

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of:

Satoshi FUKUI, et al.

Serial No. 10/550,489

Group Art Unit: Unassigned

Confirmation No. 5404

Filed: September 26, 2005

Examiner: Unassigned

For: IMAGE TAKING DEVICE, IMAGE TAKING METHOD AND COMPUTER PROGRAM

**PETITION TO THE DIRECTOR UNDER 37 C.F.R. SECTION 1.182 REQUESTING
CONVERSION OF A 371 APPLICATION INTO A 111(A) APPLICATION****ATTN: PCT Legal Administrator (MPEP 1002.02(p))**

Commissioner for Patents

PO Box 1450

Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The above-identified application was inadvertently filed under 35 USC 371.

It is requested that the above identified application filed under 35 U.S.C. 371 be converted into an application filed under 35 U.S.C. 111(a).

Attached hereto and re-filed herewith is a copy of the application, as previously filed, including specification, claims, abstract, drawings and declaration. Also attached hereto is a copy of the Priority Document (PCT/JP03/03987).

It is requested that the fee for this Petition of \$400.00 under 37 CFR 1.17(f) and any additional fees associated with filing of this Amendment, be charge to Deposit Account No. 19-3935.

08/15/2006 HIKAYPAGH 00000118 10550489

01 FC:1462

400.00 DP

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: 8/9/06By: J. Randall Beckers

J. Randall Beckers

Registration No. 30,358

1201 New York Ave, N.W., Suite 700
Washington, D.C. 20005
Telephone: (202) 434-1500
Facsimile: (202) 434-1501



Docket No.: 1466.1104

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of:

Satoshi FUKUI, et al.

Serial No. Unassigned

Group Art Unit: Unassigned

Confirmation No. Unassigned

Filed: September 26, 2005

Examiner: Unassigned

For: IMAGE TAKING DEVICE, IMAGE TAKING METHOD AND COMPUTER PROGRAM

PRELIMINARY AMENDMENT

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Please amend the above-identified application, as follows:

IN THE SPECIFICATION:

Please AMEND the specification by inserting before the first line the sentence:

-- This application is based on and hereby claims priority to International Application No. PCT/JP03/03987 filed on March 28, 2003, the contents of which are hereby incorporated by reference. --

REMARKS

The foregoing amendment to the specification is presented to perfect priority and/or parent benefit.


If there are any additional fees associated with filing of this Amendment, please charge the same to our Deposit Account No. 19-3935.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: September 26, 2005

By: _____


J. Randall Beckers
Registration No. 30,358

1201 New York Ave, N.W., Suite 700
Washington, D.C. 20005
Telephone: (202) 434-1500
Facsimile: (202) 434-1501

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 10 月 14 日 (14.10.2004)

PCT

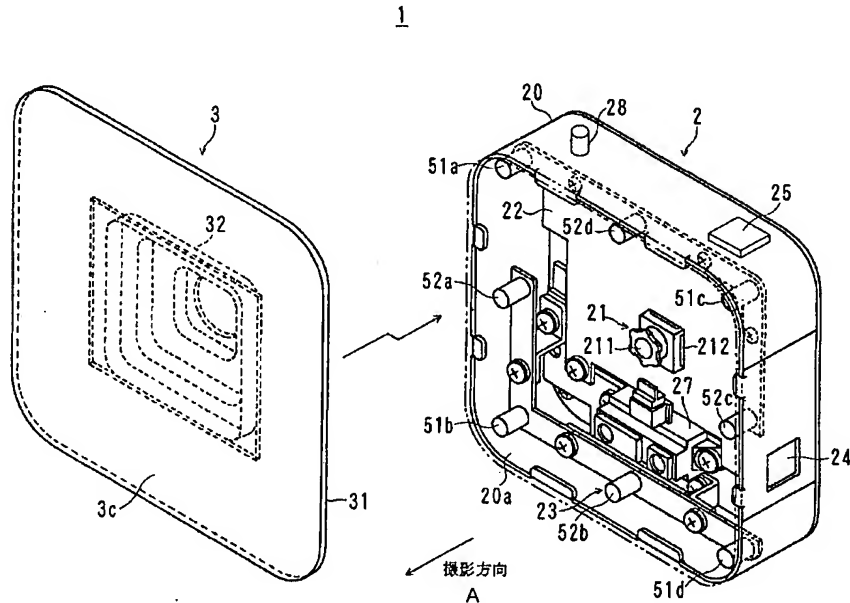
(10) 国際公開番号
WO 2004/088979 A1

- (51) 国際特許分類: H04N 5/335, G06T 1/00 (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 福井 智
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/003987 (FUKUI,Satoshi) [JP/JP]; 〒673-1447 兵庫県 加東郡社
(22) 国際出願日: 2003 年 3 月 28 日 (28.03.2003) 町 佐保 3 5 番 富士通周辺機株式会社内 Hyogo (JP).
(25) 国際出願の言語: 日本語 杉浦 隆之 (SUGIURA,Takayuki) [JP/JP]; 〒673-1447
(26) 国際公開の言語: 日本語 兵庫県 加東郡社町 佐保 3 5 番 富士通周辺機株式
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 富士 会社内 Hyogo (JP). 三木 敦司 (MIKI,Atsushi) [JP/JP]; 〒
通株式会社 (FUJITSU LIMITED) [JP/JP]; 〒211-8588 673-1447 兵庫県 加東郡社町 佐保 3 5 番 富士通周
神奈川県 川崎市中原区 上小田中 4 丁目 1 番 1 号 辺機株式会社内 Hyogo (JP). 木村 修治 (KIMURA,Shuji)
Kanagawa (JP). [JP/JP]; 〒673-1447 兵庫県 加東郡社町 佐保 3 5 番
(71) 出願人 (日本についてのみ): 富士通周辺機株式 富士通周辺機株式会社内 Hyogo (JP). 鎮西 清司
社 (FUJITSU PERIPHERALS LIMITED) [JP/JP]; 〒 (CHINZEI,Kiyoshi) [JP/JP]; 〒673-1447 兵庫県 加東郡
673-1447 兵庫県 加東郡社町 佐保 3 5 番 Hyogo (JP). 社町 佐保 3 5 番 富士通周辺機株式
会社内 Hyogo (JP). 藤本 尚之 (FUJIMOTO,Naoyuki) 会社内 Hyogo (JP). 藤本 尚之 (FUJIMOTO,Naoyuki)
[JP/JP]; 〒673-1447 兵庫県 加東郡社町 佐保 3 5 番 [JP/JP]; 〒673-1447 兵庫県 加東郡社町 佐保 3 5 番

[続葉有]

(54) Title: PHOTOGRAPHING APPARATUS, PHOTOGRAPHING METHOD AND COMPUTER PROGRAM

(54) 発明の名称: 撮影装置、撮影方法、およびコンピュータプログラム



A...PHOTOGRAPHING DIRECTION

(57) Abstract: An apparatus (1) for photographing an object by focusing the light reflected off the object by means of an image sensor (212) which is provided with a range sensor (27) for measuring the distance between the object and the photographing apparatus (1), and means for controlling the exposure time of the image sensor (212) depending on the measurements at the time of photographing.

[続葉有]



富士通周辺機株式会社内 Hyogo (JP). 後藤 光宏 (GOTOH,Mitsuhiro) [JP/JP]; 〒673-1447 兵庫県 加東郡社町 佐保 3 5 番 富士通周辺機株式会社内 Hyogo (JP). 遠藤 利生 (ENDO,H,Toshio) [JP/JP]; 〒211-8588 神奈川県 川崎市中原区 上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP). 青木 隆浩 (AOKI,Takahiro) [JP/JP]; 〒211-8588 神奈川県 川崎市 中原区 上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP). 福田 充昭 (FUKUDA,Mitsuaki) [JP/JP]; 〒211-8588 神奈川県 川崎市 中原区 上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP). 渡辺 正規 (WATANABE,Masaki) [JP/JP]; 〒211-8588 神奈川県 川崎市 中原区 上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP). 佐々木 繁 (SASAKI,Shigeru) [JP/JP]; 〒211-8588 神奈川県 川崎市 中原区 上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 久保 幸雄 (KUBO,Yukio); 〒532-0011 大阪府 大阪市淀川区 西中島 7 丁目 1 番 2 6 号 オリエンタル地産ビル Osaka (JP).

(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,

DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約: 物体で反射した光をイメージセンサ 2 1 2 で結像させることによって、この物体の撮影を行う撮影装置 1 に、物体と撮影装置 1 との距離を計測する測距センサ 2 7 と、計測結果に応じて撮影の際のイメージセンサ 2 1 2 の露出時間を制御する手段と、を設ける。

明 細 書

撮影装置、撮影方法、およびコンピュータプログラム

5 技術分野

本発明は、非接触式の撮影装置に関する。

背景技術

従来より、人間の身体的特徴に基づいて個人を識別し本人であるか否
10 かを判別する技術が提案されている。撮影装置によって獲得される身体的特徴とあらかじめ登録された身体的特徴とを照合することにより、個人の識別や本人かどうかの判断が行われる。

撮影装置は、装置と身体とが接触する接触式のものと、装置と身体と
15 が接触しない非接触式のものと、に大別される。不特定多数の人間が利用する場所では、汚れにくさ、衛生面、心理的抵抗感などから非接触式のものが望まれている。

例えば、接触式の装置を施設のセキュリティ対策のために用いる場合は、その施設に人が出入りするたびに、その人が入場許可のある者か否
20 かの判別を行う必要がある。つまり、その装置は頻繁に人に触られる。よって、人の皮膚が当たるガラス面が汚れてしまうおそれがあり、その場合には撮影を上手く行うことができず、正しい判別結果が得られないことがある。このような理由より、判別を頻繁に行うところでは、非接触式の装置が望まれている。

例えば、施設の入退出管理に用いる場合も同様に、その施設に人が出
25 入りするたびに撮影を行う必要がある。この場合もやはり、接触式の装置は頻繁に人に触られる。よって、手などを当てるガラス面が汚れてし

まうおそれがあり、撮影が上手くできないことがある。さらに、汚れた面に接触することで衛生上の問題や心理的抵抗感を招くおそれもある。このような理由より、非接触式の装置が望まれている。

医療機関または研究機関などのように、衛生について厳しい場所で用
5 いる場合も、接触式の装置よりも、非接触式の装置が望まれている。また、近年、種々の抗菌グッズや衛生グッズがヒット商品になっていることから分かるように、世間では、衛生上の問題や心理的抵抗感から、非接触式の製品のニーズが高まっている。動いている物体を撮影する場合は、接触式の装置を用いることはできない。

10 ところが、非接触式の装置では被写体の位置を撮影ごとに同じにすることが難しい。よって、撮影ごとに得られる画像の明るさに差異が生じるおそれがある。そうすると、撮影した画像のパターンと予め撮影しておいた画像のパターンとが一致せず、個人の判別を正しく行うことができないことがある。

15 また、非接触式の装置では、被写体以外の部分つまり背景が画像に含まれてしまうことがある。そうすると、撮影した画像のパターンと予め撮影しておいた画像のパターンとが一致せず、正しい判別ができないことがある。

背景の部分を除去する方法は幾つか提案されているが、いずれの方法
20 にも問題点がある。例えば、下記の特許文献 1 に記載の方法は、フレーム間差分により画像の変動情報を獲得して蓄積し、過去一定時間内に全く変動の無かった画素を背景領域に所属すると判断し、背景画像を得る。しかし、係る方法によると、一様な色を持つ物体、例えば白い紙がカメラの前を移動した場合は、物体と背景とを区別することが難しい。特
25 許文献 2 に記載の方法も同様である。

特許文献 3 に記載の方法は、画像の深度を検知し、これに基づいて前

景と背景とを分離する。しかし、係る方法によると、深度を検知するための装置が必要となり、大掛かりなものになってしまうし、コストが高くつく。特許文献4に記載の方法も同様である。

本発明は、このような問題点に鑑み、簡単にかつ高精度で撮影を行う
5 ことができる非接触式の撮影装置を提供することを目的とする。

特許文献1

特開平7-284086号公報

特許文献2

10 特開2002-150294号公報

特許文献3

特開平5-95509号公報

特許文献4

特開2001-137241号公報

15

発明の開示

本発明に係る撮影装置は、物体で反射した光を受光手段で結像させることによつて当該物体の撮影を行う撮影装置であつて、前記物体と当該撮影装置との距離を計測する計測手段と、前記計測手段による計測結果
20 に応じて、撮影の際の前記受光手段の露出時間を制御する露出制御手段と、を有してなる。

または、受光手段を電氣的信号に変換する手段としてCMOSまたはCCDなどのイメージセンサを用いる。前記露出制御手段の代わりに、前記計測手段による計測結果に応じて、前記イメージセンサの出力ゲイン
25 を制御するゲイン制御手段、を有してなる。

または、前記物体の被撮影面が当該撮影装置の撮影方向の軸に対して

- 垂直に交わっているか否かを判別する姿勢判別手段と、前記姿勢判別手段によって前記物体の被撮影面が当該撮影装置の撮影方向の軸に対して垂直に交わっていると判別された場合に当該物体の撮影を行うように制御する撮影制御手段と、を有し、前記計測手段は、前記距離として、前記
- 5 記物体の被撮影面の少なくとも2点と当該撮影装置との距離を計測し、前記姿勢判別手段は、前記各点についての前記計測手段による計測結果に基づいて前記物体の被撮影面が当該撮影装置の撮影方向の軸に対して垂直に交わっているか否かを判別する。

- または、前記物体の被撮影面が当該撮影装置の撮影方向の軸に対して
- 10 垂直に交わっていると判別された場合および垂直に交わっていないと判別された場合にそれぞれ異なるサインを出力することによって、当該被撮影面が当該撮影装置の撮影方向の軸に対して垂直に交わるように案内する案内手段を有してなる。

- または、所定の時間ごとに得られる前記計測手段による計測結果に基づいて前記物体が静止しているか否かを判別する静止判別手段と、前記
- 15 静止判別手段によって前記物体が静止していると判別された場合に当該物体の撮影を行うように制御する撮影制御手段と、を有してなる。

- または、前記物体が写っていない背景画像を記憶する背景記憶手段と、前記背景画像と前記物体の撮影を行うことによって得られた画像とを
- 20 比較することによって、当該物体だけの画像を抽出する抽出手段と、を有し、前記撮影制御手段は、前記背景画像を取得するために、前記計測手段によって前記距離が計測されていないときに撮影を行うように制御する。

25 図面の簡単な説明

図1は、撮影装置の全体の構成を示す斜視図である。

図 2 は、撮影装置の中央付近の側断面図である。

図 3 は、左頬の撮影の状況の例を示す図である。

図 4 は、撮影装置とパーソナルコンピュータとの接続の例を示す図である。

5 図 5 は、撮影装置の機能的構成の例を示すブロック図である。

図 6 は、測距センサの出力値と実際の距離との関係を示す図である。

図 7 は、距離露出テーブルの例を示す図である。

図 8 は、撮影装置による撮影時の処理の流れの例を説明するフローチャートである。

10 図 9 は、磁気記憶装置に記憶されているプログラムおよびデータの例を示す図である。

図 10 は、特徴情報データベースの例を示す図である。

図 11 は、個人判別の処理の流れの例を説明するフローチャートである。

15

発明を実施するための最良の形態

添付の図面に従って、本発明をより詳細に説明する。

図 1 は撮影装置 1 の全体の構成を示す斜視図、図 2 は撮影装置 1 の中央付近の側断面図、図 3 は左頬の撮影の状況の例を示す図、図 4 は撮影
20 装置 1 とパーソナルコンピュータ 6 との接続の例を示す図、図 5 は撮影装置の機能的構成の例を示すブロック図、図 6 は測距センサ 27 の出力値と実際の距離との関係を示す図である。

本発明に係る撮影装置 1 は、図 1 および図 2 に示すように、撮影装置本体 2 および本体カバー 3 によって構成される。この撮影装置 1 では、
25 照明手段として赤外線を照射するものが用いられ、受光手段として赤外線の反射光を受光するものが用いられる。これにより、撮影装置 1 は、

人間または動物の血管などの撮影を行う装置として最適になる。照射手段および受光手段は、撮影の対象に合わせて適宜変更することが可能であり、赤外線を照射しまたは受光するものに限定されない。以下、撮影装置 1 を、人間または動物の血管などの撮影を行うための装置として説

5 明する。

撮影を行う際には、予め本体カバー 3 を撮影装置本体 2 の正面 20 a に取り付けておく。そして、例えば、人間の顔の左頬を撮影する場合は、図 3 に示すように、左頬を撮影装置 1 の正面に向け、左頬と撮影装置 1 の正面とが平行になる（つまり、対象物体の被撮影面である左頬が撮影方向の軸に対して垂直に交わる）ようにし、シャッタを切る。以下、人間の頬の血管のパターンを撮影する場合を例に説明する。

撮影装置本体 2 は、ケーシング（筐体）20、撮像部 21、回路基板 22、照射部 23、インタフェース 24、シャッタボタン 25、測距センサ（距離センサ）27、およびランプ 28 などによって構成される。

15 撮影装置本体 2 は、インタフェース 24 を介して、図 4 に示すようにパーソナルコンピュータ 6 に接続することができる。

ケーシング 20 は、箱のような形状をしており、正面 20 a は開放されている。

撮像部 21 は、レンズ 211 およびイメージセンサ 212 などによって構成される。イメージセンサ 212 として、例えば、CCD タイプのイメージセンサや CMOS タイプのイメージセンサが用いられる。

回路基板 22 には、後に説明する撮影装置 1 の各部の制御および D/A 変換などを行うための制御回路、コンピュータプログラム（ファームウェア）およびデータなどが格納された ROM、および CPU などが設けられている。CPU は、パーソナルコンピュータ 6 またはシャッタボタン 25 からの指令、コンピュータプログラム、またはデータなどに基

づいて演算処理を行う。このような構成によって、撮影装置 1 には、図 5 に示すようなシャッタ制御部 201、画像処理部 202、位置判別部 203、静止判別部 204、距離算出部 205、背景画像記憶部 206、および姿勢判別部 207 などの機能が実現される。

- 5 照射部 23 は、光源として LED を有する。これらの LED として、撮影対象が血管であれば、赤外線を発光するものが用いられる。LED に供給する電流は、インタフェース 24 を介してパーソナルコンピュータ 6 より得られる。インタフェース 24 として USB を用いると、パーソナルコンピュータ 6 との間で通信を行うことができる上に、パーソナルコンピュータ 6 より電流を得ることもできる。

- 図 1 および図 2 に戻って、本体カバー 3 は、合成樹脂板またはガラス板などからなるフィルタ板 31 および合成樹脂板などからなるレンズカバー 32 によって構成される。本体カバー 3 は、図示しないねじなどによってケーシング 20 の正面 20a に取り付けられる。フィルタ板 31 として、例えば、可視光線およびそれよりも波長の短い光（すなわち、
15 およそ 800 nm 以下の光）をカットし、かつ、赤外線を透過させる性質の材料が用いられる。

- 測距センサ 27 は、撮影方向に向けて取り付けられており、測距センサ 27 自身と撮影の対象つまり被写体との距離を計測するために用いられる。測距センサ 27 として、光学式または超音波式などの測距センサ
20 （距離センサ）が用いられる。

- また、本実施形態では、被写体の姿勢を求めるために、被写体の表面（被撮影面）の 3 点についての計測を行うことができる測距センサ 27 が用いられる。以下、単に「（撮影装置 1 から）被写体までの距離」または「（撮影装置 1 と）被写体との距離」という場合は、撮影装置 1 から 3 点までの各距離の平均値を指すものとする。

測距センサ 27 と撮影装置 1 の各部との位置関係は予め分かっているので、測距センサ 27 によって求められた距離に基づいて、撮影装置 1 の各部から被写体までの距離も求められる。本実施形態では、被写体までの距離の基準を本体カバー 3 の正面 3c と定めている。つまり、撮影
5 装置 1 から被写体までの距離とは、本体カバー 3 の正面 3c から被写体までの距離であると定義している。

測距センサ 27 は、被写体である頬が撮影装置 1 から数 cm 離れた位置にある場合において（図 3 参照）、耳の付け根付近、頬骨の先端付近（目尻の下付近）、および口尻付近の 3 点についての距離が計測可能
10 ないように設定されている。

撮影装置 1 から被写体の 1 点までの距離は、具体的には、次のような方法によって最終的に求められる。測距センサ 27 は、被写体の表面（被撮影面）の 1 点または複数の点との距離の計測結果として、8 ビットつまり 2⁵ 6 階調の計測値を出力する。

15 計測値（出力値）と実際の距離との対応関係は被写体の種類によってそれぞれ若干異なるが、計測値が大きいほど被写体までの実際の距離は短くなる傾向がある。例えば、人間の身体表面を計測した場合の計測値と実際の距離との関係は、図 6 に示す関数「 $D = F(x)$ 」のようになる。係る関数は、頬の位置を少しずつ変えながら実際に計測を行って
20 得られたものである。そして、計測値を被写体の種類に応じた関数に代入することによって、撮影装置 1 から被写体の 1 点までの距離が求められる。

図 5 の距離算出部 205 は、上に述べた方法により、つまり、図 6 に示す関数および頬の 3 点についての計測値（出力値）に基づいて、撮影
25 装置 1 から頬の 3 点までの距離を算出する。算出結果は、被写体距離情報 70 としてシャッタ制御部 201、位置判別部 203、および姿勢判

別部 207 に与えられる。

シャッター制御部 201 は、シャッターボタン 25 が押されシャッターが切られた瞬間に、LED 51a ~ 51d、52a ~ 52d への電流の供給を開始するように LED 駆動部 261、262 に対して指令する。そして、露出時間に併せて電流の供給を止めるように指令する。これにより、各 LED は、シャッターおよびシャッター速度（露出時間）と同期して発光する。なお、シャッターを切る指令は、シャッターボタン 25 の代わりにパーソナルコンピュータ 6 によって行われるようにしてもよい。

シャッターが切られて各 LED が発光すると、その光は、被写体である頬に照射される。ただし、可視光線などはフィルタ板 31 によってカットされるので、赤外線のみが被写体に照射される。一般に、人間または動物の血管は、赤外線を吸収する性質がある。よって、頬の表面のうち、皮下に血管のある部分は照射された赤外線をあまり反射しないが、血管のない部分はよく反射する。

被写体からの反射光は、フィルタ板 31 を透過してケーシング 20 の中に入り、レンズ 211 によってイメージセンサ 212 上に結像する。イメージセンサ 212 は、これを信号化することによって撮像データを生成する。

画像処理部 202 は、この撮像データに画像処理を施すことによって、頬の血管のパターンの画像を生成する。なお、画像処理は、パーソナルコンピュータ 6 で行うように構成してもよい。

シャッターは、レンズシャッターまたはスクリーンシャッターのような機械的なシャッター、液晶シャッターのような光学的なシャッターなどを用いることが可能である。また、例えば、撮影の指令に同期してイメージセンサ 212 による電荷の蓄積を開始し、露出時間経過後に蓄積を終了しまたは蓄積した電荷を読み出すように構成してもよい。つまり、このように

構成した場合の露出時間とは、電荷の蓄積時間を意味する。または、これらのメカ的、光学的、または電氣的なシャッタを組み合わせてもよい。

撮影装置 1 には、露出（露光）およびシャッタを自動制御し、被写体の位置および姿勢を案内し、および被写体領域抽出を行うための機能が設けられている。これらの機能によると、より簡単にかつ高精度で撮影を行うことができる。次に、これらの機能について説明する。

〔自動露出調整機能〕

図 7 は距離露出テーブル T L 1 の例を示す図である。撮影装置 1 には、図 5 に示すように、距離露出テーブル T L 1 が設けられている。距離露出テーブル T L 1 には、図 7 に示すように、撮影装置 1 と被写体との距離に応じた露出時間が定められている。図 7 を見て分かるように、撮影装置 1 から被写体（頬）までの距離が長いほど、露出時間が長くなるように設定される。例えば、撮影装置 1 までの距離が 2.5 cm である場合は露出時間は 80 ms（ミリ秒）に設定され、8.5 cm である場合は 95 ms に設定される。

なお、距離露出テーブル T L 1 の「ゲイン」とは、イメージセンサ 212 から画像処理部 202 に出力される出力信号 S 10 の出力ゲインのことである。図 5 において、出力ゲインを調整するための調整信号 S 11 は、距離露出テーブル T L 1 に基づいてシャッタ制御部 201 などから送られてくる。また、出力ゲインは手動により調整することも可能である。増幅器 208 は、出力信号 S 10 を増幅する。増幅器 208 を省略することも可能である。増幅器 208 の増幅率を可変とし、調整信号 S 11 によって増幅率を調整し、出力信号 S 10 の出力ゲインを調整してもよい。その場合に、増幅器 208 をイメージセンサ 212 の内部に一体的に構成してもよい。なお、出力信号 S 10 がデジタルデータで

ある場合には、増幅器 208 に代えてデータ変換器などを用いてもよい。
ここでは、出力ゲインは、距離に関わらず同じに設定されている。

図 5 のシャッタ制御部 201 は、撮影の際に、距離算出部 205 によって算出された被写体までの距離と距離露出テーブル TL1 とに基づいて露出時間を設定する。

5

〔自動シャッタ制御機能〕

シャッタ制御部 201 は、被写体の位置および姿勢が撮影に適した状態になった場合に自動的に撮影の指令を行う。具体的には、被写体（頬）が撮影良好範囲に位置し、頬が撮影装置 1 の正面に対して平行に向き
10 合った姿勢（撮影方向の軸が頬の面にほぼ垂直に交わる状態）であり、かつ、頬が静止している、という 3 つの条件を満たした場合に撮影の指令を行う。なお、「撮影良好範囲」とは、所定の水準以上の鮮明さの画像を得ることができる撮影範囲を意味する。これらの条件を満たしているか否かの判別は、位置判別部 203、静止判別部 204、および姿勢判別部 207 によって次のように行われる。
15

位置判別部 203 は、被写体距離情報 70 または測距センサ 27 の出力値に基づいて被写体（頬）が撮影装置 1 の撮影良好範囲内に位置するか否かを判別する。頬の撮影良好範囲は、撮影装置 1 から撮影方向への距離が例えば 2 ~ 9 cm の範囲とする。なお、頬の 3 点すべてが撮影良好範囲にあれば撮影良好範囲にあると判別するようにしてもよいし、い
20 ずれかの 1 点が撮影良好範囲にあれば撮影良好範囲にあると判別するようにしてもよい。係る判別は、所定の時間（例えば 50 ms）ごとに行われる。

姿勢判別部 207 は、被写体距離情報 70 または測距センサ 27 の出力値に基づいて被写体の 3 点の座標を求める。そして、撮影装置 1 の撮影方向の軸が被写体の 3 点を含む平面に垂直に交わるか否かを判別する
25

- 。つまり、その平面と撮影装置 1 の正面 20 a とが平行になり、被写体の被撮影面が撮影装置 1 に対して真っ直ぐに向いているか否かを判別する。ただし、上記の「垂直に交わる」とは、約 90 度で交わるという意味であって、厳密に 90 度で交わるという意味に限定するわけではない。
- 5 。例えば、角度が所定の範囲内、90 度±10 度程度、ある場合は、撮影方向の軸が被撮影面に垂直に交わっており、被写体が撮影装置 1 に対して真っ直ぐに向いていると判別する。そうでない場合は、垂直に交わっておらず、真っ直ぐに向いていないと判別する。

- 静止判別部 204 は、撮影良好範囲内に入った被写体が静止したか否かを判別する。すなわち、所定の時間（例えば 100 ms）ごとに、測距センサ 27 より被写体の 3 点についての 8 ビットの計測値を取得する。
- 10 。一定の期間（例えば数百 ms ～数秒間）、各点の計測値の変化量を観察する。そして、その期間ずっと、変化量が所定の値よりも小さかった場合は、被写体が静止していると判別する。その期間内に所定の値を超えた場合は、静止していないと判別する。または、距離算出部 205 より取得した被写体の被写体距離情報 70 に基づいて、上記と同様に変化量を観察して静止の判別を行ってもよい。
- 15

- このようにして判別を行った結果、すべての条件を満たしていると認められた場合に、シャッタ制御部 201 は自動シャッタ制御機能を実行する。この場合の露出時間は、最新の測距センサ 27 の測定値（出力値）などに基づいて求められる露出時間が用いられる。
- 20

〔被写体の位置および姿勢の案内機能〕

- 自動シャッタ制御機能による撮影は、上に述べたように、被写体（頬）が撮影良好範囲に位置し、撮影装置 1 と平行な姿勢（撮影方向の軸が被撮影面に垂直に交わる姿勢）になり、かつ静止しなければ実行されない。
- 25 。係る 3 つの条件を簡単に満たせるようにするために、ランプ 28 は

、被写体を正しい位置および姿勢に案内するためのサインを発する。

例えば、測距センサ 27 によって被写体が検出されていない間は、ランプ 28 を消灯しておく。被写体が検出され、位置判別部 203 によって被写体が撮影良好範囲内に入ったと判別されると、ランプ 28 を、
5 じっくりと（例えば 1 秒ごとに）点滅させる。姿勢判別部 207 によって被写体の姿勢が撮影装置 1 に対して真っ直ぐになったと判別されると、ランプ 28 の点滅を速く（例えば 0.5 秒ごとに）する。そして、静止判別部 204 によって被写体が静止したと判別されると、ランプ 28 の点滅を止めて点灯したままにする。または、上記の条件ごとに合計 3 つ
10 のランプを用意しておく。そして、条件を満たした場合にそれに対応するランプを点灯するようにしてもよい。

ランプ 28 の代わりに撮影装置 1 にスピーカを設け、「静止してください」または「もう少し顔を左に向けてください」というような音声を出し、被写体の位置および姿勢を案内するようにしてもよい。または
15 、液晶パネルを設け、メッセージ、図形、写真、または映像を表示して案内するようにしてもよい。パーソナルコンピュータ 6 のスピーカまたはディスプレイ装置によって案内するようにしてもよい。

〔被写体領域抽出（背景の除去処理）〕

撮影装置 1 と被写体とがかなり近い場合は、被写体以外の物体つまり
20 背景が写り込まず、被写体だけの画像が得られる。しかし、両者の距離がある程度離れていたり、被写体のサイズが小さかったりすると、得られた画像に背景が含まれてしまう場合がある。そこで、被写体の領域のみを抽出するために、撮影装置 1 の各部は、次のような処理を行う。

測距センサ 27 によって被写体が検出されていない間、シャッター制御
25 部 201、画像処理部 202、および撮像部 21などは、背景のみの画像を取得するための撮影を行う。係る撮影は、定期的に（例えば数分～

数十分ごとに) 行う。撮影によって得られた画像は背景画像記憶部 206 に背景画像データ 80 として記憶され蓄積される。なお、既に背景画像データ 80 が蓄積されている場合は、古い背景画像データ 80 は削除され、新しい背景画像データ 80 が蓄積される。

- 5 自動シャッタ制御機能などによって被写体の撮影が行われ、画像が得られると、この画像に含まれる血管の領域だけを背景画像データ 80 に基づいて抽出する。すなわち、得られた画像と背景の画像との対応する画素同士を比較し、その差が予め設定しておいた閾値以上となる画素については被写体の画像であると判別する。そうでない画素については背景であると判別する。このようにして、被写体である頬の領域が抽出される。

- 10 図 8 は撮影装置 1 による撮影時の処理の流れの例を説明するフローチャートである。次に、上に述べた自動露出調整、自動シャッタ制御、位置および姿勢の案内、および被写体領域抽出の各機能を用いた場合の撮影装置 1 の処理の流れを、図 8 に示すフローチャートを参照して説明する。

- 15 オペレータは、撮影装置 1 の操作ボタンまたはパーソナルコンピュータ 6 のキーボードなどを操作して、撮影装置 1 を自動撮影モードに切り替える (# 1)。すると、測距センサ 27 が起動し (# 2)、撮影装置 1 とその正面にある物体との距離の計測 (測定) を開始する (# 3)。なお、計測は、露出時間の算出 (# 7) または処理の終了までの間、所定の時間間隔で (例えば 100ms ごとに) 繰り返し行う。

- 20 計測結果に変化があった場合は、撮影装置 1 の正面に撮影の対象者が現れたと判別する (# 4 で Yes)。その対象者は、自分の頬を撮影装置 1 の正面に近づける。撮影装置 1 は、頬の位置および姿勢が撮影に適した位置および姿勢になったか否かを判別する (# 5)。

撮影に適した位置および姿勢になっていない場合は（＃５でNo）、ランプ２８またはスピーカなどによって、頬の位置および姿勢を正しい位置に案内する（＃６）。そして、頬の位置および姿勢が撮影に適するようになるまで、判別を繰り返し行う。

- ５ これらの条件をすべて満たした場合は（＃４でYes、＃５でYes）、距離露出テーブルTL１を参照して露出時間を求める（＃７）。そして、測距センサ２７を停止するとともに（＃８）、算出された露出時間に基づいて頬の撮影を行い、頬を含む画像を取得する（＃９）。

- 10 撮影装置１の正面に頬が現れず、かつ、撮影の中断の指示があった場合は（＃４でNo、＃１１でYes）、測距センサ２７を停止し（＃１２）、自動撮影の処理を中止する。撮影装置１の正面に頬が現れていないが、撮影の中断の指示がない場合は（＃４でNo、＃１１でNo）、必要に応じて（例えば前回の背景の撮影時から数分が経過した場合に）背景の画像を撮影しておく（＃１３）。

- 15 ステップ＃９で頬を含む画像を取得した後、この画像から頬の部分だけの画像を抽出する（＃１０）。

〔個人認識処理〕

- 図９は磁気記憶装置６ｄに記憶されているプログラムおよびデータの例を示す図、図１０は特徴情報データベース６ＤＢの例を示す図、図１
20 １は個人判別の処理の流れの例を説明するフローチャートである。

次に、撮影装置１を個人認識の処理のために用いた場合について説明する。例えば、図４に示すパーソナルコンピュータ６のログオンを行う場合を例に説明する。

- 25 パーソナルコンピュータ６の磁気記憶装置６ｄには、図９に示すように、特徴情報データベース６ＤＢが記憶されている。この特徴情報データベース６ＤＢには、図１０に示すように、ユーザごとの特徴情報７１

(71a、71b、…)がそのユーザを識別するユーザIDと対応付けられて格納されている。

特徴情報71は、ユーザの特徴に関する情報である。本実施形態では、特徴情報71として、左頬の血管に関する情報が用いられる。特徴情報71は、ユーザの左頬を撮影装置1によって予め撮影して取得しておいたものである。特徴情報71を、血管のパターンの画像として格納しておいてもよいし、その画像を解析することによって得られる血管の太さ、長さ、本数、または配置などの特徴を示す情報として格納しておいてもよい。

10 また、磁気記憶装置6dには、個人判別プログラム6PGがインストールされている。このプログラムを実行することによって、ログオンしようとしているユーザが誰であるかを判別するための処理が図11に示すフローチャートのような手順で実現される。

15 パーソナルコンピュータ6を使用しようとするユーザは、パーソナルコンピュータ6のスイッチをオンにする。すると、パーソナルコンピュータ6には、ログオン画面が表示される。ここで、ユーザは、自分のユーザIDを入力し(#21)、撮影装置1によって自分の左頬の撮影を行う(#22)。入力されたユーザIDおよび撮影によって得られた撮像データは、パーソナルコンピュータ6へ送信される。

20 パーソナルコンピュータ6は、特徴情報データベース6DBの中から、ユーザIDに対応する特徴情報71を検索する(#23)。そして、その特徴情報71が示す血管の特徴と撮影によって得られた撮像データが示す血管の特徴とが一致するか否かを判別することによって、そのユーザが正しいユーザであるか否かを判別する(#24)。

25 正しいユーザであると判別された場合は(#25でYes)、ログオンすることができ、パーソナルコンピュータ6の使用が可能となる(#

26)。正しいユーザであると判別されなかった場合は（#25でNo）、ログオンすることができない旨および操作をやり直す旨のメッセージを表示する（#27）。

または、特徴情報データベース6DBに格納されている特徴情報71
5 a、71b、…について順にステップ#24の処理を行ってユーザが誰であるのかを判別（識別）し、ログオンの可否を決定するようにしてもよい。この場合は、ログオン画面においてユーザIDの入力は不要である。

個人の識別は、上記のようなログオン時のユーザ確認に限らず、例え
10 ば、電子決済システムにおける決済または出退勤の際の本人確認（タイムカード）などのために行うことができる。

本実施形態によると、撮影装置と被写体との距離に応じて露光を調整することによって、非接触式であっても高精度な撮影を行うことができる。被写体を撮影に適した位置および姿勢に導くことによって、さらに
15 高精度な撮影を行うことができる。また、背景を除いた被写体のみの画像を従来よりも正確にかつ低コストで抽出することができる。

本実施形態では、図7に示すように、被写体との距離が長いほど露出時間を長くし、距離に関わらずイメージセンサ212の出力のゲイン（増幅）を一定としたが、距離が長いほどゲインを大きくし、露出時間を
20 一定としてもよい。または、両方を変えるようにしてもよい。

背景の撮影は、被写体の撮影を行った直後に行ってもよい。つまり、被写体の撮影後、測距センサ27がその被写体を検知しなくなってから行ってもよい。被写体が撮影に適した位置および姿勢になっていない場合に、撮影装置1を動かすことによって被写体と撮影装置1との位置関係
25 係を調整するようにしてもよい。イメージセンサ212として、CMOSの代わりにCCDを用いてもよい。

本実施形態では、撮影装置 1 によって人間の頬の血管のパターンを撮影したが、もちろん、人間または動物の身体の他の部位を撮影することが可能である。例えば、額、頭部、腹、背中、尻、首、手足、腕、および脚などのあらゆる面を撮影することができる。この場合は、撮影対象となる部位に応じて LED の配置、LED の光度、自動露出の調整、位置または姿勢の条件などを変更し、撮影装置 1 を構成すればよい。

人間または動物以外の物体を撮影することも可能である。例えば、自動車の通行量調査のために、撮影装置 1 を用いることができる。この場合は、次のようにシステムを構成すればよい。

10 撮影装置 1 を道路の脇（歩道）に設置する。撮影方向は、道路の他方の脇に向くようにする。撮影良好範囲は、道路の一方の脇から他方の脇までに設定する。データベースには、自動車の車種ごとの画像を予め用意しておく。

15 照射部 2 3 に用いられる光源には、例えば一般のカメラ用のストロボが用いられる。この場合は、フィルタ板 3 1 を透明の板にする。自動露光を求めるためのテーブル（図 7 参照）を道路の幅および撮影環境などに応じて変更する。照明のタイミングを自動車が近接していると判断された直後としてもよい。自動車までの距離に反比例して照明の強さを変えてもよい。その他、道路の幅および撮影環境などに応じて、撮影装置 20 1 の構成を変更しておく。

測距センサ 2 7 が自動車を検知しないときは、定期的に背景の画像を取得する。測距センサ 2 7 が自動車を検知し、自動車が近接していると判断されると、自動車までの距離を求め、これに応じて露光時間を決定する。その露光時間により自動車の撮影を行い、画像を取得する。取得した画像から自動車の領域のみを抽出する。

抽出された自動車の画像およびデータベースに用意されている画像の

それぞれの色情報成分、エッジ成分、または面成分などの特徴情報を比較することにより、検知された自動車の車種を特定する。そして、通行量のデータを更新する。または、3次元撮影を行い、3次元構成情報から復元した見かけの映像情報、または色情報成分、エッジ成分、または

5 面成分などの特徴情報を比較することにより自動車の車種を特定してもよい。

自動車の通行量調査と同様に、廊下や歩道などを通過する人の数を調査することもできる。この場合は、廊下の両壁の範囲または道幅の範囲を撮影良好範囲とし、撮影装置1を壁などに設置し、測距センサ27を

10 足元辺りに設ければよい。また、これらの条件に合わせて撮影装置1の構成などを変更すればよい。または、自動ドアなどでドアの前の人を認識したい場合は、例えばドアから壁までの範囲を撮影良好範囲とし、撮影装置1をドアの上方に設置し、これらの条件に合わせて撮影装置1の構成などを変更すればよい。

15 撮影の対象物が近接していることを検知したものの、撮影を行ったときにはその対象物が通り過ぎてしまっている場合がある。つまり、撮影のエラーが生じる場合がある。係る場合は、後の処理エラーを低減するために、次のような処理を行ってもよい。対象物の撮影を行った際に、測距センサ27により対象物の位置（距離）を再度取得する。その結果

20 、対象物の位置が撮影良好範囲に入っていない場合は、撮影を行った際には既に対象物が通り過ぎた後である可能性が高い。そこで、この場合は、取得した画像と背景画像とを比較し、対象物が写っているか否かを判別する。対象物が写っていない場合は、その対象物が近接していなかったものとして取り扱う。

25 本実施形態では、撮影装置1と被写体の3点との距離を計測したが、1点または2点との距離を計測するようにしてもよい。例えば、スーツ

ケースなどのように、撮影の際、真っ直ぐに立てて置くものであれば、撮影装置 1 と被写体の 2 点との距離を計測すればよい。なぜなら、被写体の表面（被撮影面）のある 1 点までの距離と他の 1 点までの距離とが等しければ、撮影装置 1 と被写体とが平行であることが分かるからである。または、道路を通行する自動車を撮影する場合は、1 点について計測を行えば十分である。自動車は、撮影装置 1 に対してほぼ平行に走るからである。

個人または物体の種類（例えば自動車の車種）などの認識結果を、ディスプレイ装置やプリンタ装置などによって出力してもよい。他の電子システムまたは装置にネットワークを介して送信し、または記録媒体に記録してもよい。本体カバー 3 の表面に、撮影方向を知らせるためのイラストを描いておいてもよい。例えば、足裏を撮影する撮影装置 1 の場合は、本体カバー 3 の表面に足のイラストを描いておく。

その他、撮影装置 1 の全体または各部の構成、撮影の対象、LED の配置および光度、レンズなどの光学系の配置、処理内容、処理順序、データベースの内容、画面の構成などは、本発明の趣旨に沿って適宜変更することができる。

産業上の利用可能性

20 以上のように、本発明は、撮影装置と被写体との距離に応じて露光を調整することによって、非接触式であっても高精度な撮影を行うことができる、という点で有用なものである。

請 求 の 範 囲

1. 物体で反射した光を受光手段で結像させることによって当該物体の撮影を行う撮影装置であって、
前記物体と当該撮影装置との距離を計測する計測手段と、
- 5 前記計測手段による計測結果に応じて、撮影の際の前記受光手段の露出時間を制御する露出制御手段と、
を有してなることを特徴とする撮影装置。
2. 物体で反射した光を受光手段で結像させ電気的信号に変換することによって当該物体の撮影を行う撮影装置であって、
- 10 前記物体と当該撮影装置との距離を計測する計測手段と、
前記計測手段による計測結果に応じて、前記電気的信号の出力ゲインを制御するゲイン制御手段と、
を有してなることを特徴とする撮影装置。
3. 前記物体の被撮影面が当該撮影装置の撮影方向の軸に対して垂直に
- 15 交わっているか否かを判別する姿勢判別手段と、
前記姿勢判別手段によって前記物体の被撮影面が当該撮影装置の撮影方向の軸に対して垂直に交わっていると判別された場合に当該物体の撮影を行うように制御する撮影制御手段と、を有し、
前記計測手段は、前記距離として、前記物体の被撮影面の少なくとも
- 20 2点と当該撮影装置との距離を計測し、
前記姿勢判別手段は、前記各点についての前記計測手段による計測結果に基づいて前記物体の被撮影面が当該撮影装置の撮影方向の軸に対して垂直に交わっているか否かを判別する、
請求項1または請求項2記載の撮影装置。
- 25 4. 前記物体の被撮影面が当該撮影装置の撮影方向の軸に対して垂直に交わっていると判別された場合および垂直に交わっていないと判別され

た場合にそれぞれ異なるサインを出力することによって、当該被撮影面が当該撮影装置の撮影方向の軸に対して垂直に交わるように案内する案内手段を有してなる、

請求項 3 記載の撮影装置。

- 5 5. 所定の時間ごとに得られる前記計測手段による計測結果に基づいて前記物体が静止しているか否かを判別する静止判別手段と、

前記静止判別手段によって前記物体が静止していると判別された場合に当該物体の撮影を行うように制御する撮影制御手段と、を有してなる

- 10 請求項 1 または請求項 2 記載の撮影装置。

6. 前記物体が写っていない背景画像を記憶する背景記憶手段と、

前記背景画像と前記物体の撮影を行うことによって得られた画像とを比較することによって、当該物体だけの画像を抽出する抽出手段と、を有し、

- 15 前記撮影制御手段は、前記背景画像を取得するために、前記計測手段によって前記距離が計測されていないときに撮影を行うように制御する

請求項 1 または請求項 2 記載の撮影装置。

7. 身体の血管のパターンの撮影を行う撮影装置であって、

- 20 前記身体に赤外線を照射するための照射手段と、

前記身体に照射した赤外線の反射光を受光する受光手段と、

前記身体と当該撮影装置との距離を計測する計測手段と、

前記計測手段によって計測された前記距離が長いほど、撮影の際の前記受光手段の露出時間を長くするように制御する露出制御手段と、

- 25 を有してなることを特徴とする撮影装置。

8. 物体で反射した光を受光手段で結像させることによって当該物体の

撮影を行う撮影装置において、

前記物体と当該撮影装置との距離を計測するステップと、

計測結果に応じて、撮影の際の前記受光手段の露出時間を制御するステップと、

5 を有してなることを特徴とする撮影方法。

9. 物体で反射した光を結像する受光手段と測距センサとを有する撮影装置を制御するためのコンピュータプログラムであって、

前記物体と前記撮影装置との距離を前記測距センサに計測させる処理と、

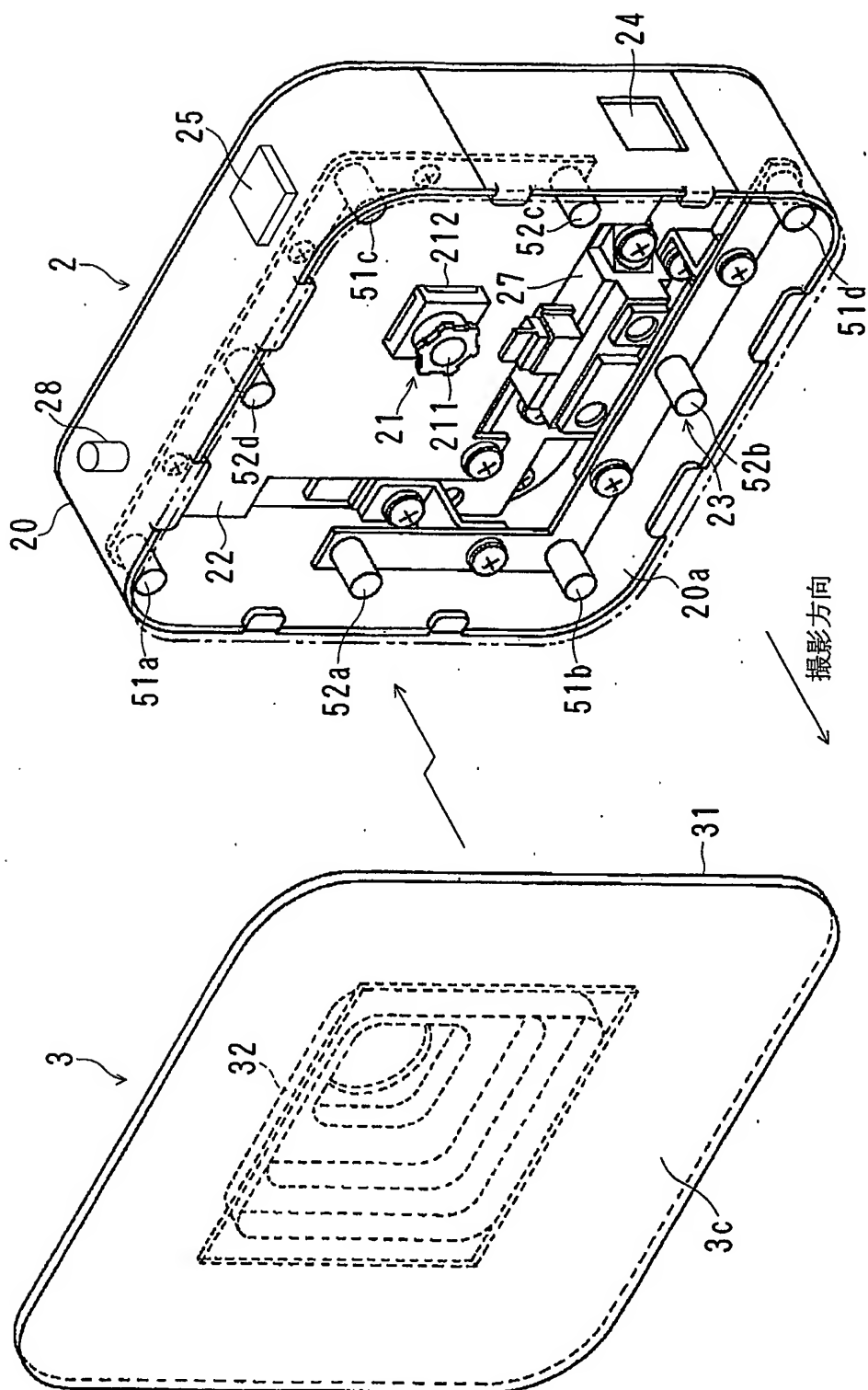
10 計測結果に応じて、撮影の際の前記受光手段の露出時間を制御する処理と、

をコンピュータに実行させるコンピュータプログラム。

1/11

図1

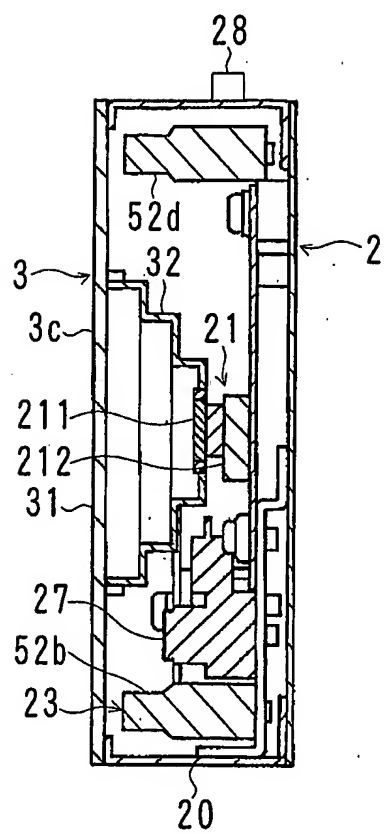
1



2/11

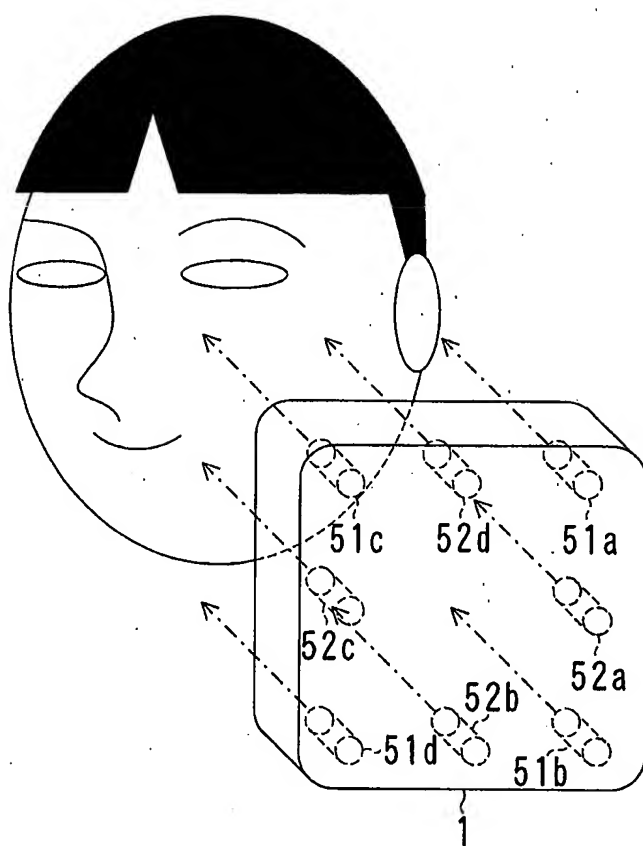
⊗2

1



3/11

図3



4/11

図4

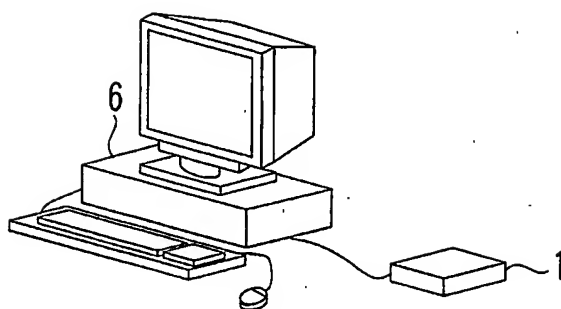
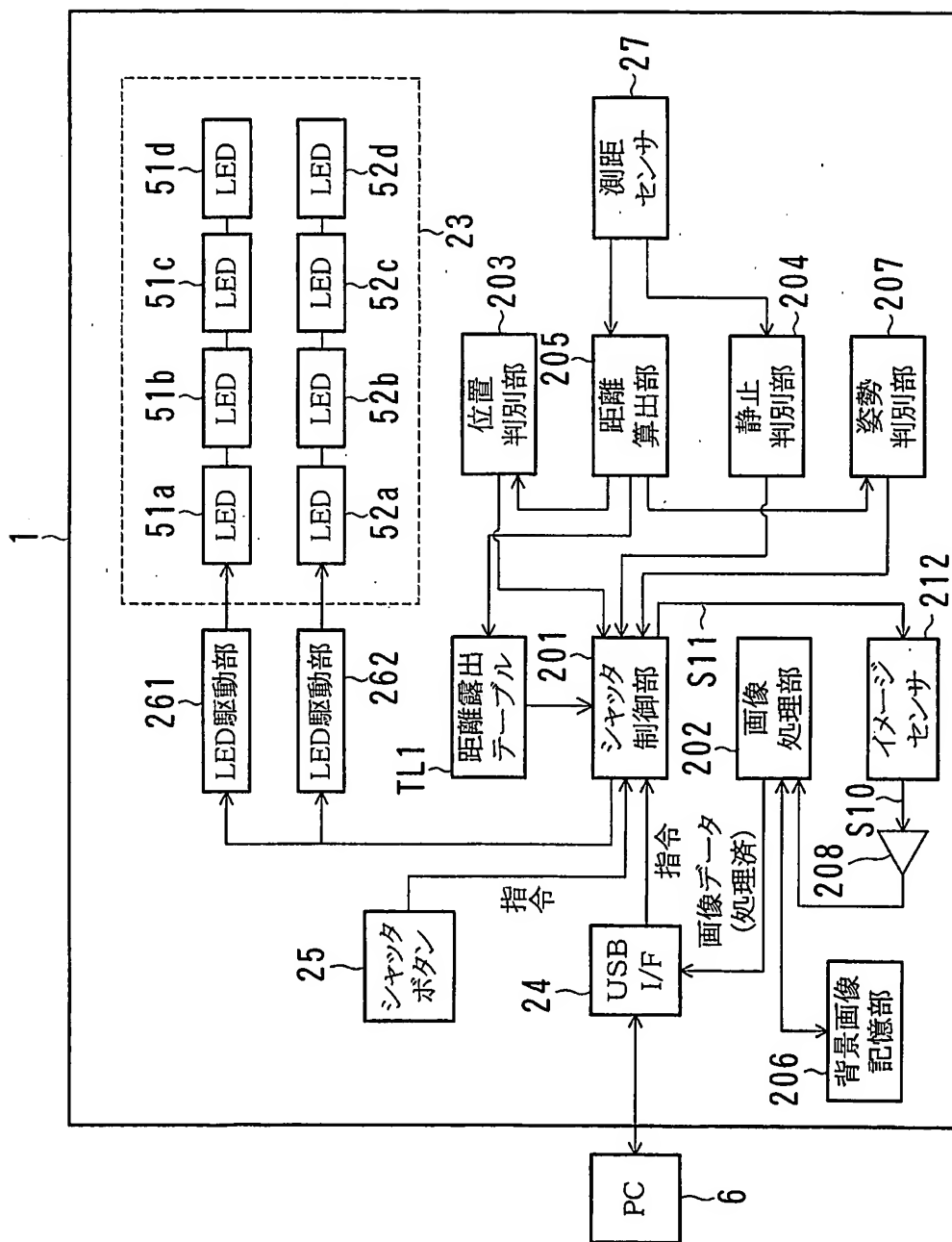
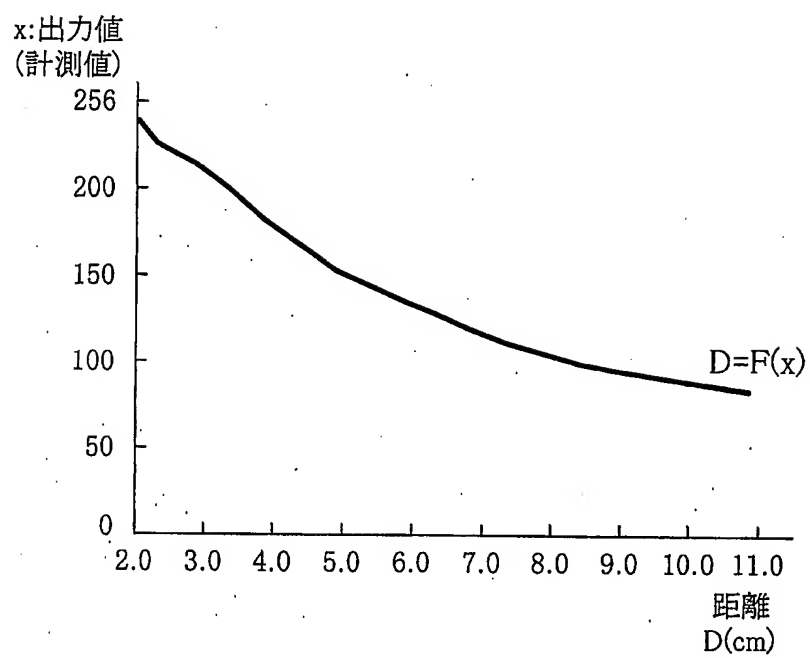


图5



6/11

図6



7/11

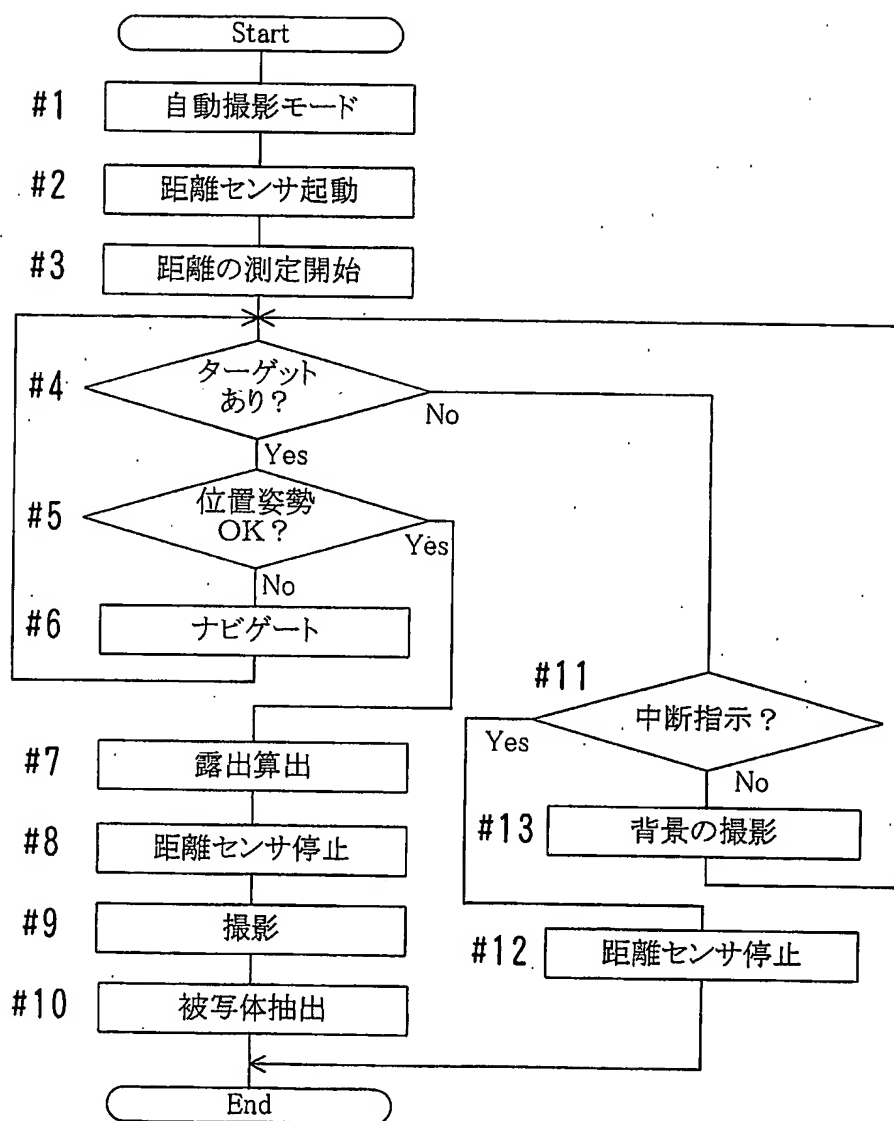
図7

TL1

測距センサ 出力値	距離 (cm)	露出時間 (ms)	ゲイン
	制御不可		
235～214	2～3	80	60
213～180	～4	85	60
179～156	～5	85	60
155～136	～6	85	60
135～120	～7	88	60
119～108	～8	90	60
107～99	～9	95	60
98～93	9～	100	60

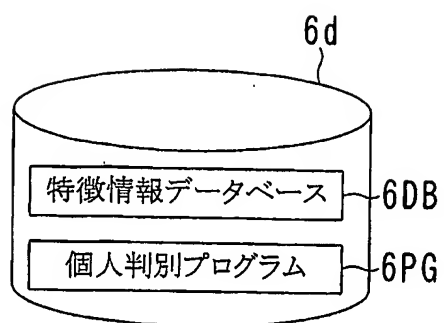
8/11

図8



9/11




図9



10/11

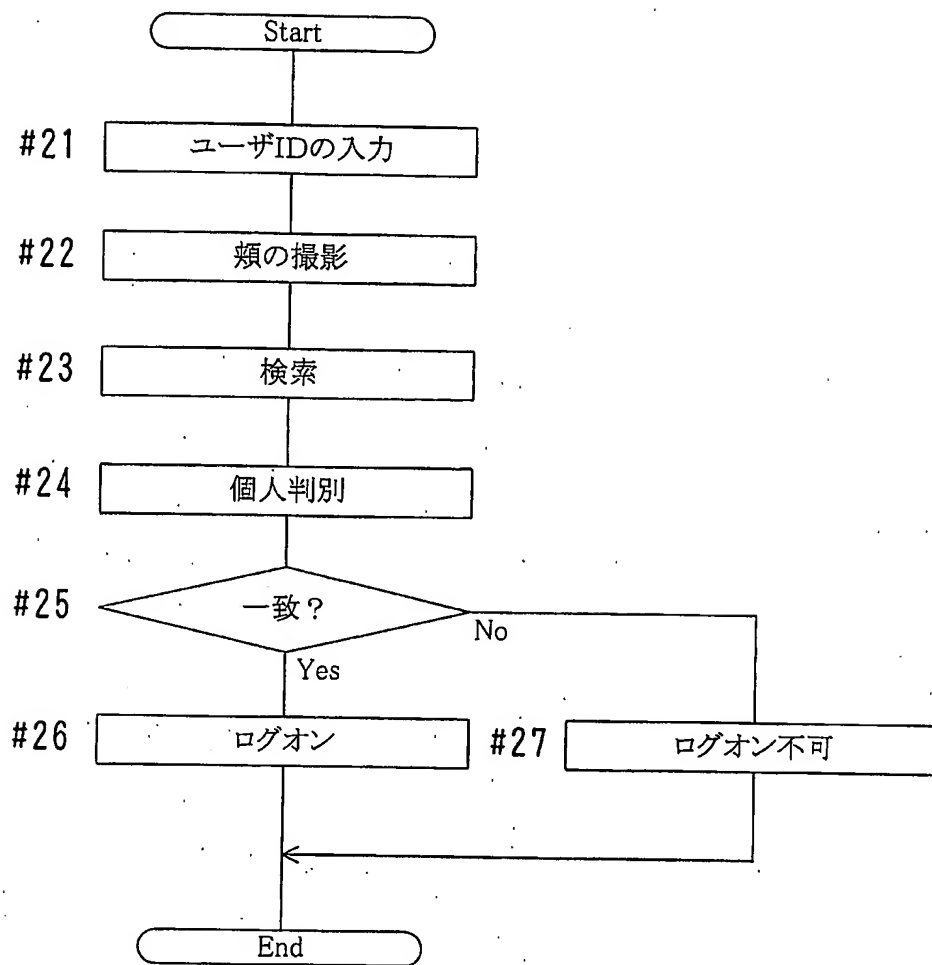
図10

6DB

ユーザ ID	特徴情報
A001	 ~ 71a(71)
A002	 ~ 71b(71)
A003	 ~ 71c(71)
⋮	⋮

11/11

図11



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/03987

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H04N5/335, G06T1/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ H04N5/30-5/335, 5/222-5/257, G06T1/00, 7/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 8-317278 A (Samsung Electronics Co., Ltd.), 29 November, 1996 (29.11.96), Full text; Figs. 1 to 4 & KR 224827 B	1, 8, 9 2-7
A	JP 2002-214693 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 31 July, 2002 (31.07.02), Full text; Figs. 1 to 7 (Family: none)	1-9
A	US 5027215 A (Konica Corp.), 25 June, 1991 (25.06.91), Full text; Figs. 1 to 16 & EP 371422 A2 & JP 2-151186 A Full text; Figs. 1 to 6	1-9

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
30 June, 2003 (30.06.03)

Date of mailing of the international search report
15 July, 2003 (15.07.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ H04N 5/335, G06T 1/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04N 5/30- 5/335, 5/222-5/257,
G06T 1/00, 7/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2003年
日本国登録実用新案公報 1994-2003年
日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P 8-317278 A (三星電子株式会社) 1996. 11. 29, 全文, 第1-4図 & KR 224827 B	1, 8, 9
A		2-7
A	J P 2002-214693 A (松下電器産業株式会社) 2002. 07. 31, 全文, 第1-7図 (ファミリーなし)	1-9
A	US 5027215 A (Konica Corp.) 1991. 06. 25, 全文, 第1-16図 & EP 371422 A2 & J P 2-151186 A, 全文, 第1-6図	1-9

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

30.06.03

国際調査報告の発送日

15.07.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

徳田 賢二



5 P

9654

電話番号 03-3581-1101 内線 3502



-1-

IMAGE TAKING DEVICE, IMAGE TAKING METHOD AND COMPUTER PROGRAM

TECHNICAL FIELD

The present invention relates to a noncontact type
5 image taking device.

BACKGROUND ART

Conventionally, there is a technique proposed for
identifying a person and authenticating the person in
10 accordance with a physical characteristic of a human body. A
physical characteristic obtained by an image taking device is
compared with a physical characteristic that is registered in
advance, so that the personal identification or the personal
authentication is performed.

15 Image taking devices can be divided broadly into a
contact type in which the device touches the human body and a
noncontact type in which the device does not touch the human
body. A noncontact type is desired in a place where an
indefinite number of people uses from viewpoints of resistance
20 to soiling, a hygienic aspect and psychological inhibition.

For example, if a contact type device is used for
security of a facility, it is necessary to check every time
whether or not a person who tries to enters the facility is
permitted to enter. Namely, the device is frequently touched by
25 people. Therefore, a glass face that is touched with a human
skin may become dirty. As a result, the image taking process
cannot be performed appropriately, and a correct result may not
be obtained. For this reason, a noncontact type device is
desired in a place where the authentication is performed
30 frequently.

Similarly in the case where it is used for a control of entering and leaving a facility, image taking process should be performed every time when a person enters or leaves the facility. In this case too, the contact type device is touched
5 by people frequently. Therefore, a glass face that is touched with a hand may become dirty, so that the image taking process cannot be performed appropriately. In addition, a hygienic problem or a psychological inhibition may be caused about touching the dirty face. For this reason, a noncontact type
10 device is desired.

A noncontact type is preferred to a contact type also in the case where it is used in a place with a strict hygienic rule such as a medical institute or a research institute. In addition, needs of noncontact products are increasing recently
15 as a social trend as understood from that various antibacterial goods and hygienic goods have become hit goods from viewpoints of a hygienic problem or a psychological inhibition. In the case of taking an image of a moving object, the contact type device cannot be used for such purpose.

20 However, it is difficult to set a subject at the same position by the noncontact type device every time of taking an image. Therefore, luminance of an obtained image may vary every image taking process. In this case, it may be difficult to authenticate a person because of a mismatch between a pattern
25 of the obtained image and a pattern of the image that was taken in advance.

In addition, in the noncontact type device, a portion except the subject, i.e. a background portion may be included in the image. Then, it may be difficult to authenticate a
30 person because of a mismatch between a pattern of the obtained

image and a pattern of the image that was taken in advance.

There are proposed some methods for deleting a background portion, but each of them has a problem. For example, the method described in the patent document 1 below obtains
5 movement information of an image by a differential between frames and accumulates the same, thereby determines that a pixel without any movement in a past predetermined period belongs to the background area for obtaining the background image. However, it is difficult in this method to distinguish
10 the object from the background when the object having a uniform color, e.g., a white sheet of paper passes the front of a camera. The method described in the patent document 2 has a similar problem.

The method described in the patent document 3 detects
15 a depth of an image so that a foreground is separated from a background in accordance with the depth. However, this method needs a device for detecting the depth that will be a large scale and expensive. The method described in the patent document 4 has a similar problem.

20 An object of the present invention is to solve such problems by providing a noncontact type image taking device that can take an image of high accuracy easily.

Patent document 1:

25 Japanese unexamined patent publication No. 7-284086

Patent document 2

Japanese unexamined patent publication No. 2002-
150294

Patent document 3

30 Japanese unexamined patent publication No. 5-95509

Patent document 4

Japanese unexamined patent publication No. 2001-
137241

5

DISCLOSURE OF THE INVENTION

An image taking device according to the present invention, which is an image taking device for taking an image of an object by focusing reflected light from the object on a light receiving portion, includes a measuring portion for
10 measuring a distance between the object and the image taking device and an exposure control portion for controlling exposure time of the light receiving portion upon taking an image in accordance with the measurement result of the measuring portion.

Moreover, an image sensor such as a CMOS sensor or a
15 CCD is used as means for converting the received light into an electric signal. Instead of the exposure control portion, a gain control portion is provided for controlling an output gain of the image sensor in accordance with a measurement result of the measuring portion.

Moreover, the device further includes a posture
20 determining portion for determining whether or not the subject surface of the object is perpendicular to an axis along a shooting direction of the image taking device and an image taking control portion for controlling so as to taking an image
25 of the object if it is determined by the posture determining portion that the subject surface of the object is perpendicular to an axis along the shooting direction of the image taking device. The measuring portion measures distances between the image taking device and at least two points in the subject
30 surface of the object as the distance, and the posture

determining portion determines whether or not the subject surface of the object is perpendicular to the axis along the shooting direction of the image taking device in accordance with the measurement results of the measuring portion for the
5 points.

Moreover, the device further includes a guiding portion for guiding so that the subject surface becomes perpendicular to the axis along the shooting direction of the image taking device by producing different signs between the
10 case where it is determined that the subject surface of the object is perpendicular to the axis along the shooting direction of the image taking device and the case where it is determined that the subject surface of the object is not perpendicular to the same.

Moreover, the device further includes a still determining portion for determining whether or not the object is still in accordance with the measurement result of the measuring portion that is obtained at an interval of a predetermined time and an image taking control portion for
15 controlling so as to take an image of the object if it is determined that the object is still by the still determining portion.
20

Moreover, the device further includes a background storage portion for storing a background image without the
25 object and an extracting portion for extracting an image that includes only the object by comparing the background image with an image obtained by taking an image of the object. The image taking control portion controls so as to take an image when the distance is not measured by the measuring portion for obtaining
30 the background image.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

Fig. 1 is a perspective view showing an overall structure of an image taking device.

5 Fig. 2 is a cross section of the image taking device at the middle portion viewed from the side.

Fig. 3 shows an example of a situation in taking an image of a left cheek.

Fig. 4 shows an example of a connection between the
10 image taking device and a personal computer.

Fig. 5 is a block diagram showing an example of a functional structure of the image taking device.

Fig. 6 shows a relationship between an output value of a distance measuring sensor and a real distance.

15 Fig. 7 shows an example of a distance exposure table.

Fig. 8 is a flowchart showing an example of a flow of a process when the image taking device takes an image.

Fig. 9 shows an example of a program and data stored in a magnetic storage device.

20 Fig. 10 shows an example of a characteristic information database.

Fig. 11 is a flowchart showing an example of a flow of a personal discrimination.

25 BEST MODE FOR CARRYING OUT THE INVENTION

The present invention will be described in more detail with reference to the attached drawings.

Fig. 1 is a perspective view showing an overall structure of an image taking device 1, Fig. 2 is a cross
30 section of the image taking device 1 at the middle portion

viewed from the side, Fig. 3 shows an example of a situation in taking an image of a left cheek, Fig. 4 shows an example of a connection between the image taking device 1 and a personal computer 6, Fig. 5 is a block diagram showing an example of a functional structure of the image taking device, and Fig. 6 shows a relationship between an output value of a distance measuring sensor 27 and a real distance.

The image taking device 1 according to the present invention includes an image taking device main body 2 and a main body cover 3 as shown in Figs. 1 and 2. This image taking device 1 uses a lighting portion that emits infrared rays and a light receiving portion that receives reflected light of infrared rays. Thus, the image taking device 1 becomes a most suitable device for taking blood vessels of a human being or an animal. The lighting portion and the light receiving portion can be modified if necessary corresponding to a subject of image taking without limiting to those irradiating or receiving infrared rays. Hereinafter, the image taking device 1 will be described as a device for taking an image of blood vessels or the like of a human being or an animal.

When taking an image, the main body cover 3 is attached to the front face 20a of the image taking device main body 2 in advance. If a left cheek of a human face is a subject for example, the left cheek is opposed to the front face of the image taking device 1 as shown in Fig. 3 so that the left cheek becomes parallel with the front face of the image taking device 1 (namely, the left cheek that is a surface of the subject to be shot becomes perpendicular to an axis of shooting direction). Then, a shutter is released. Hereinafter, an example will be described in which an image of a blood vessel pattern of a

human cheek is taken.

The image taking device main body 2 includes a casing (enclosure) 20, an image taking portion 21, a circuit board 22, a lighting portion 23, an interface 24, a shutter button 25, a distance measuring sensor (distance sensor) 27 and a lamp 28. The image taking device main body 2 can be connected to a personal computer 6 via the interface 24 as shown in Fig. 4.

The casing 20 has a box-like shape with an opened front face 20a.

The image taking portion 21 includes a lens 211 and an image sensor 212. As the image sensor 212, a CCD type image sensor or a CMOS type image sensor can be used, for example.

The circuit board 22 is provide with a control circuit for controlling each portion of the image taking device 1 that will be described later and for D/A conversion, a ROM for storing a computer program (firmware) and data, and a CPU. The CPU performs operational processes in accordance with an instruction from the personal computer 6 or the shutter button 25, the computer program, the data or the like. By this structure, the image taking device 1 realizes functions including a shutter control portion 201, an image processing portion 202, a position determining portion 203, a still determining portion 204, a distance calculating portion 205, a background image memory portion 206 and a posture determining portion 207 as shown in Fig. 5.

The lighting portion 23 has LEDs as light sources. As the LEDs, those emitting infrared rays are used if the subject is a blood vessel. Current that is supplied to LEDs is obtained from the personal computer 6 via the interface 24. If USB is used as the interface 24, communication with the

personal computer 6 can be performed, and current can be supplied from the personal computer 6.

Referring Figs. 1 and 2 again, the main body cover 3 includes a filter plate 31 made of a synthetic resin plate or a glass plate, and a lens cover 32 made of a synthetic resin plate. The main body cover 3 is attached to the front face 20a of the casing 20 with screws (not shown) or the like. The filter plate 31 is made of a material that cuts visible light and light having shorter wavelengths (i.e., light having wavelengths less than approximately 800 nm) and passes infrared rays, for example.

The distance measuring sensor 27, which is attached so as to be directed to the shooting direction, is used for measuring a distance between the distance measuring sensor 27 itself and an object of taking an image, i.e., a subject. As the distance measuring sensor 27, an optical type or an ultrasonic type distance measuring sensor (distance sensor) is used.

Furthermore, in this embodiment, the distance measuring sensor 27 that can measure three points on the surface of the subject (a subject surface) is used for determining a posture of the subject. Hereinafter, reference to a "distance to the subject (from the image taking device 1)" simply means an average value of distances between the image taking device 1 and the three points.

As the relationship between the distance measuring sensor 27 and each portion of the image taking device 1 is known in advance, a distance between each portion of the image taking device 1 and the subject can also be determined in accordance with a distance obtained by the distance measuring

sensor 27. In this embodiment, a reference of a distance to the subject is defined as a front face 3c of the main body cover 3. Namely, a distance between the image taking device 1 and the subject is defined as a distance from the front face 3c of the main body cover 3 to the subject.

The distance measuring sensor 27 is set so that distances can be measured for three points including a vicinity of the base of a ear, a vicinity of the tip of the zygomatic bone (a vicinity of the portion under the outer corner of the eye) and the corner of the mouth if the cheek that is a subject is located at the place a few centimeters away from the image taking device 1 (see Fig. 3).

The distance between the image taking device 1 and one point on the subject is determined finally by the following method specifically. The distance measuring sensor 27 outputs a measured value of 8 bits, i.e., 256 gradation levels as a result of measurement of distance to one or more points on the surface of the subject (subject surface).

A relationship between a measured value (output value) and a real distance depends a little on a type of the subject, and has a tendency that the real distance to the subject becomes shorter as the measured value increases. For example, when a surface of a human body is measured, a relationship between a measured value and a real distance becomes as shown in the function " $D = F(x)$ " as shown in Fig. 6. This function is obtained by real measurement while changing a position of the cheek little by little. Then, a distance between the image taking device 1 and one point on the subject is determined by assigning the measured value into the function corresponding to a type of the subject.

The distance calculating portion 205 shown in Fig. 5 calculates distances between the image taking device 1 and three points on the cheek by the method described above, namely in accordance with the function shown in Fig. 6 and the measured values (output values) about the three points on the cheek. The calculation result is given to the shutter control portion 201, the position determining portion 203 and the posture determining portion 207 as subject distance information 70.

The shutter control portion 201 instructs LED driving portions 261 and 262 to start supplying current to the LEDs 51a-51d and 52a-52d at the moment when the shutter button 25 is pressed and the shutter is released. Then, it instructs to stop the supply of current in accordance with an exposure time. Thus, each of the LEDs emits light in synchronization with the shutter release and the shutter speed (exposure time). Note that it is possible that the instruction for releasing the shutter is performed by the personal computer 6 instead of the shutter button 25.

When the shutter is released and each of the LEDs emits light, the light is irradiated to the cheek that is a subject. However, visible light and the like are cut by the filter plate 31, so only infrared rays are irradiated to the subject. In general, a blood vessel of a human being or an animal has characteristic of absorbing infrared rays. Therefore, a part of the surface of the cheek where blood vessels exist under the skin does not reflect the infrared rays so much, while a part without blood vessels reflects the infrared rays well.

The reflected light from the subject passes through

the filter plate 31, enters the casing 20, and is focused by the lens 211 on the image sensor 212. The image sensor 212 converts the light to a signal so as to produce an image data.

5 The image processing portion 202 performs image processing on the image data so as to generate an image of a blood vessel pattern of the cheek. Note that it is possible to perform the image processing in the personal computer 6.

10 The shutter may be a mechanical shutter such as a lens shutter or a screen shutter, or an optical shutter such as a liquid crystal shutter. In addition, it is possible to start accumulation of charge by the image sensor 212 in synchronization with an instruction of taking an image and to finish the accumulation of charge or read the accumulated charge after the exposure time, for example. Namely, the
15 exposure time in this structure means an accumulation time. Alternatively, it is possible to combine the mechanical, the optical and the electrical shutters.

The image taking device 1 is provided with a function for controlling the exposure and the shutter automatically,
20 guiding a position and a posture of the subject, and extracting an area of the subject. By using these functions, an image can be taken more easily and in a high accuracy. Next, these functions will be described.

[Automatic exposure adjustment function]

25 Fig. 7 shows an example of a distance exposure table TL1. The image taking device 1 is provided with the distance exposure table TL1 as shown in Fig. 5. The distance exposure table TL1 defines exposure times corresponding to a distance between the image taking device 1 and the subject as shown in
30 Fig. 7. As understood from Fig. 7, the exposure time is set to

a longer value as the distance between the image taking device 1 and the subject (the cheek) becomes longer. For example, if the distance to the image taking device 1 is 2.5 cm, the exposure time is set to 80 milliseconds. If it is 8.5 cm, the exposure time is set to 95 milliseconds.

Note that a "gain" in the distance exposure table TL1 indicates an output gain of the output signal S10 that is output from the image sensor 212 to the image processing portion 202. In Fig. 5, the adjustment signal S11 for adjusting the output gain is transmitted from the shutter control portion 201 or the like in accordance with the distance exposure table TL1. In addition, it is possible to adjust the output gain manually. An amplifier 208 amplifies the output signal S10. It is possible to eliminate the amplifier 208. It is possible that a gain of the amplifier 208 is variable and the gain is adjusted by the adjustment signal S11 so as to adjust the output gain of the output signal S10. In this case, it is possible to structure the amplifier 208 integrally inside the image sensor 212. Note that if the output signal S10 is digital data, a data converter may be used instead of the amplifier 208. In this example, the output gain is set to the same value despite the distance.

The shutter control portion 201 shown in Fig. 5 sets the exposure time in accordance with a distance to the subject calculated by the distance calculating portion 205 and the distance exposure table TL1 when an image is taken.

[Automatic shutter control function]

The shutter control portion 201 gives an instruction to take an image automatically when the position and the posture of the subject become suitable for taking an image.

More specifically, the instruction to take an image is given when three conditions are satisfied, which include a condition that the subject (the cheek) is positioned in a good shooting range, a condition that the cheek is in the posture to be
5 opposed to the front face of the image taking device 1 in parallel (an axis along the shooting direction is substantially perpendicular to the plane of the cheek), and a condition that the cheek is static. Note that the "good shooting range" means a range for taking an image having clarity higher than a
10 predetermined level. Determination whether or not these conditions are satisfied is performed by the position determining portion 203, the still determining portion 204 and the posture determining portion 207 as follows.

The position determining portion 203 determines
15 whether or not the subject (the cheek) is within the good shooting range of the image taking device 1 in accordance with the subject distance information 70 or the output value of the distance measuring sensor 27. The good shooting range for the cheek is the range where the distance from the image taking
20 device 1 in the shooting direction is within the range of 2-9 cm, for example. Note that it is possible to determine it is in the good shooting range if all the three points on the cheek are in the good shooting range. It is also possible to determine it is in the good shooting range if one of the points
25 is in the good shooting range. Such determination is performed at a predetermined time of interval (for example, 50 milliseconds).

The posture determining portion 207 obtains coordinates of the three points on the subject in accordance
30 with the subject distance information 70 or the output value of

the distance measuring sensor 27. Then, the posture determining portion 207 determines whether or not the axis along the shooting direction of the image taking device 1 is perpendicular to the plane including the three points on the subject. Namely, it determines whether or not the plane is parallel with the front face 20a of the image taking device 1 and the subject surface of the subject faces the image taking device 1 straightly. However, the term "perpendicular" in the above description means substantially perpendicular without limiting to the state perpendicular exactly by 90 degrees. For example, it is determined that the axis along the shooting direction is perpendicular to the subject surface and that the subject faces the image taking device 1 straightly if the angle between them is within a predetermined range, e.g., approximately 90 ± 10 degrees. Otherwise, it is determined that the axis along the shooting direction is not perpendicular to the subject surface and that the subject does not face the image taking device 1 straightly.

The still determining portion 204 determines whether or not the subject that entered the good shooting range becomes still. Namely, it obtains the measured value of 8 bits about the three points on the subject from the distance measuring sensor 27 once every predetermined time (for example, 100 milliseconds). It observes variation of the measured value of each of the points for a predetermined period (for example, a few hundred milliseconds to a few seconds). Then, if the variation is smaller than a predetermined value for all period, it is determined that the subject is still. If it exceeds the predetermined value during the period, it is determined that the subject is not still. Alternatively, it is possible to

determine whether or not the subject is still by observing the variation in the same manner as described above in accordance with the subject distance information 70 of the subject obtained from the distance calculating portion 205.

5 If it is determined that all the conditions are satisfied as results of these determinations, the shutter control portion 201 performs the automatic shutter control function. The exposure time in this case is an exposure time that is determined in accordance with a latest measured value
10 (output value) by the distance measuring sensor 27.

[Guiding function of a position and a posture of the subject]

As described above, taking of an image by the automatic shutter control function is performed only when the
15 subject (the cheek) is a position within the good shooting range, and is a posture that is parallel with the image taking device 1 (a posture in which the axis along the shooting direction is perpendicular to the subject surface) and is still. In order to satisfy these three conditions easily, the lamp 28
20 issues a sign for guiding the subject to a correct position and posture.

For example, the lamp 28 is turned off during the subject is not detected by the distance measuring sensor 27. When the subject is detected and is determined to enter the
25 good shooting range by the position determining portion 203, the lamp 28 is made blink slowly (for example, every one second). When the posture determining portion 207 determines that a posture of the subject becomes straight to the image taking device 1, blinking speed the lamp 28 is increased (for
30 example, every 0.5 seconds). When the still determining portion

204 determines that the subject becomes still, the lamp 28 is made stop blinking and stay on. Alternatively, three lamps may be prepared for the three conditions, respectively. Then, if a condition is satisfied, the corresponding lamp is turned on.

5 It is possible to provide a speaker to the image taking device 1 instead of the lamp 28 and to produce a sound message like "Please don't move" or "Please turn your face a little to the left" so as to guide the position and the posture of the subject. Alternatively, it is possible to provide a
10 liquid crystal panel and to display a message, a figure, a picture, a photograph or an image for guiding. It is possible to use a speaker or a display device of the personal computer 6 for guiding.

 [Extraction of the subject (a process of removing a
15 background)]

 If the image taking device 1 is substantially close to the subject, an image of the subject without other objects, i.e., without a background can be obtained. However, if a distance between them is large to some extent, or if the
20 subject is small, the obtained image may include a background. Therefore, each portion of the image taking device 1 performs the following process for extracting the area of the subject.

 During the distance measuring sensor 27 does not detect the subject, the shutter control portion 201, the image
25 processing portion 202 and the image taking portion 21 performs a process for taking an image of the background. This process is performed regularly (for example, every few minutes to every few tens of minutes). The obtained image is stored and accumulated as background image data 80 in the background image
30 memory portion 206. Note that if the background image data 80

are already accumulated, the old background image data 80 are deleted and new background image data 80 are accumulated.

The automatic shutter control function and others perform the process of taking an image of the subject, and an
5 area of blood vessels included in the obtained image is extracted in accordance with the background image data 80. Namely, corresponding pixels are compared between the obtained image and the background image. If the difference between the pixels is above a predetermined threshold level, it is
10 determined that the pixel belongs to the image of the subject. Otherwise, it is determined that the pixel belongs to the image of the background. Thus, the area of the cheek that is a subject is extracted.

Fig. 8 is a flowchart showing an example of a flow of
15 a process when the image taking device 1 takes an image. Next, when using functions described above including automatic exposure adjustment, automatic shutter control, guiding of the position and the posture, and extracting of the area of the subject, a flow of the process in the image taking device 1
20 will be described with reference to a flowchart shown in Fig. 8.

An operator operates operational buttons of the image taking device 1 or a keyboard of the personal computer 6 so as to switch the image taking device 1 to an automatic shooting mode (#1). Then, the distance measuring sensor 27 is activated
25 (#2) and starts measuring a distance between the image taking device 1 and an object placed at the front face thereof (#3). Note that the measurement is repeated until the exposure time is calculated (#7) or the process is finished at a predetermined time interval (for example, every 100
30 millisecond).

If there is a change in the measurement result, it is determined that an object person appeared at the front face of the image taking device 1 (Yes in #4). The object person makes his or her cheek close to the front face of the image taking device 1. The image taking device 1 determines whether the position and the posture of the cheek become suitable for taking an image (#5).

If they are not suitable position and posture for taking an image (No in #5), the lamp 28 or a speaker is used for guiding the cheek to the suitable position and posture (#6). Then, the determination is repeated until the position and the posture of the cheek becomes suitable.

If all these conditions are satisfied (Yes in #4 and Yes in #5), the distance exposure table TL1 is referred for determining the exposure time (#7). Then, the distance measuring sensor 27 is stopped (#8), and an image of the cheek is taken in accordance with the calculated exposure time so as to obtain an image including the cheek (#9).

If a cheek does not appear at the front face of the image taking device 1 and an instruction is issued to stop taking an image (No in #4 and Yes in #11), the distance measuring sensor 27 is stopped (#12) and the automatic shooting process is stopped. If a cheek does not appear at the front face of the image taking device 1 but there is no instruction to stop taking an image (No in #4 and No in #11), an image of the background is taken if necessary (for example, if a few minutes have passed since the last time of taking an image of the background) (#13).

After obtaining the image including the cheek in Step #9, an image that includes only the cheek is extracted from the

image (#10).

[Personal recognition process]

Fig. 9 shows an example of a program and data stored in a magnetic storage device 6d, Fig. 10 shows an example of a
5 characteristic information database 6DB, Fig. 11 is a flowchart showing an example of a flow of a personal discrimination.

Following description is a case where the image taking device 1 is used for personal recognition process. For example, a case will be described in which a process of logging
10 on the personal computer 6 shown in Fig. 4 is exemplified.

The magnetic storage device 6d in the personal computer 6 stores the characteristic information database 6DB as shown in Fig. 9. This characteristic information database 6DB stores characteristic information 71 (71a, 71b, ...) of each
15 user in connection with a user ID for discriminating the user as shown in Fig. 10.

The characteristic information 71 is information about characteristics of each user. In this embodiment, information about blood vessels in the left cheek is used as
20 the characteristic information 71. The characteristic information 71 is obtained in advance by taking an image of the left cheek of each user by the image taking device 1. It is possible to store the characteristic information 71 as an image of the blood vessel pattern, or as information indicating
25 characteristics such as a thickness, a length, the number or an arrangement of blood vessels that is obtained by analyzing the image.

In addition, a personal discrimination program 6PG is installed in the magnetic storage device 6d. Performing this
30 program, a process for determining which user is logging on is

realized by the process as shown in the flowchart in Fig. 11.

A user who wants to use the personal computer 6 turns on the switch of the personal computer 6. Then, a log-on screen is displayed on the personal computer 6. Here, the user enters
5 his or her user ID (#21), and lets the image taking device 1 take an image of his or her left cheek (#22). The entered user ID and image data obtained by taking the image are transmitted to the personal computer 6.

The personal computer 6 searches characteristic
10 information 71 corresponding to the user ID from the characteristic information database 6DB (#23). Then, the personal computer 6 determines whether or not the user is a regular user by determining whether or not the characteristics of blood vessels indicated by the characteristic information 71
15 match the characteristics of blood vessels indicated by the image data obtained by taking the image (#24).

If it is determined that the user is a regular user (Yes in #25), the user can log on for using the personal computer 6 (#26). If the user is not determined to be a regular
20 user (No in #25), a message indicating that the user cannot log on and urging the user to operate again is displayed (#27).

Alternatively, it is possible that the personal computer 6 discriminates who is the user by performing the process in Step #24 sequentially for the characteristic
25 information 71a, 71b, ... stored in the characteristic information database 6DB, so as to determine to permit the log-on or not. In this case, it is not necessary to enter the user ID in the log-on screen.

The application of the personal discrimination is not
30 limited to the user check for log-on as described above, but it

can also be performed for personal authentication in payment by an electronic payment system or in checking the times of arrival and departure (as a time card), for example.

According to this embodiment, a precise image can be
5 taken even by a noncontact type device by adjusting exposure to light in accordance with a distance between the image taking device and the subject. By guiding the subject to a position and a posture suitable for taking an image, a more precise image can be taken. In addition, an image that includes only
10 the subject without a background can be extracted more correctly and inexpensively than the conventional device.

Although the exposure time is set to a larger value as a distance to the subject is larger and the gain of the output of the image sensor 212 is set to a constant value
15 regardless of the distance as shown in Fig. 7 in this embodiment, it is possible to set the gain to a larger value as the distance is larger and to set the exposure time to a constant value. Alternatively, it is possible to change the both.

20 It is possible to take the image of the background just after taking the image of the subject. Namely, it is possible to take the image of the background when the distance measuring sensor 27 becomes not to detect the subject after taking the image of the subject. It is possible to move the
25 image taking device 1 so as to adjust the relationship between positions of the subject and the image taking device 1 if the subject is not in the position and the posture suitable for taking an image. It is possible to use CCD instead of the CMOS sensor as the image sensor 212.

30 Though an image of a blood vessel pattern of a cheek

of a human being is taken by the image taking device 1 in this embodiment, it is of course possible to take an image of other part of a human or an animal body. It is possible to take an image of various surface of a forehead, a head portion, an abdomen, a back, a hip, a neck, a limb, an, and a leg and other parts, for example. In this case, a condition such as an arrangement of LEDs, an intensity of LEDs, an adjustment of the automatic exposure, a position or a posture is changed in accordance with the part to be an object of taking an image, so as to structure the image taking device 1.

It is possible to take an image of an object other than a human being or an animal. For example, it is possible to use the image taking device 1 for a survey on traffic of automobiles. In this case, the system may be structure as follows.

The image taking device 1 is placed at the side of the road (on a sidewalk). The shooting direction is set to face the other side of the road. The good shooting range is set to the range from one side to the other side of the road. Images of cars are prepared for each type in the database.

As the light source that is used for the lighting portion 23, a usual strobe light for a camera is used, for example. In this case, the filter plate 31 is a transparent place. The table for determining a condition of the automatic exposure (see Fig. 7) is changed in accordance with a width of the road and an environment for taking an image. The timing for lighting may be just after it is determined that a car is approaching. It is possible to change the intensity of light in inverse proportion to the distance to a car. Other than that, the structure of the image taking device 1 is changed in

accordance with a width of the road and the environment for taking an image.

If the distance measuring sensor 27 does not detect a car, the image of the background is obtained regularly. When
5 the distance measuring sensor 27 detects a car and it is determined that the car is approaching, a distance to the car is determined for deciding an exposure time in accordance with the distance. An image of a car is taken by the exposure time so that the image is obtained. Only a part of the car is
10 extracted from the obtained image.

The extracted image of the car is compared with each of the images prepared in the database about characteristic information such as color information component, an edge component or a face component, so that a type of the detected
15 car is specified. Then, the data of traffic are updated. Alternatively, it is possible to take a three-dimensional image and to specify a type of the car by comparing characteristic information of appearance image information reproduced from three-dimensional structural information, or a color
20 information component, an edge component, or a face component.

In the same manner as the survey on traffic of automobiles, it is possible to carry out a survey on the number of people who walk along a corridor or a pavement. In this case, a range between both side walls of the corridor or a range of a
25 width of the road is considered as the good shooting range. The image taking device 1 may be placed on the wall or the like, while the distance measuring sensor 27 may be placed at the vicinity of footing. In addition, the structure of the image taking device 1 or others may be changed in accordance with
30 these conditions. Alternatively, in order to recognize a person

in front of a door such as an automatic door for example, a range from the door to the wall is regarded as the good shooting range and the image taking device 1 is placed at the upper portion of the door. The structure of the image taking device 1 or others may be changed in accordance with these conditions.

There may be a case where though it was detected that the object to be shot was approaching, the object has passed when an image is taken. Namely, it is the case where an error of taking an image occurs. In this case, in order to reduce process errors afterward, it is possible to perform the following process. When an image of the object is taken, the distance measuring sensor 27 obtains a position (a distance) of the object again. As a result, if the position of the object is not within the good shooting range, it is high probability that the image was taken after the object has passed. Therefore, in this case, the obtained image is compared with the background image so as to determine whether or not the object is in the image. If the object is not in the image, it is regarded that the object was not approaching.

Though distances between the image taking device 1 and three points on the subject in this embodiment, it is possible to measure distances to one or two points. For example, if the object can stand straight like a suit case when taking an image, distances between the image taking device 1 and two points on the subject may be measured. It is because that it is detected that the image taking device 1 is parallel with the subject if a distance to one point on the surface of the subject (the subject surface) is equal to a distance to another point. Alternatively, in order to take an image of a car

running on the road, it is sufficient to measure for one point. It is because a car runs substantially in parallel with the image taking device 1.

It is possible to output the recognition result of a person or a type of an object (a type of cars, for example) by a display device or a printer device. It is possible to transmit the result to other electronic system or device via a network, or to record the result in a recording medium. It is possible to draw an illustration on the surface of the main body cover 3 for indicating the shooting direction. For example, if the image taking device 1 takes an image of a sole, an illustration of a foot may be drawn on the surface of the main body cover 3.

Furthermore, the structure of the entire or each part of the image taking device 1, the object of taking an image, the arrangement and intensities of the LEDs, the arrangement of the optical system including the lens, the contents of the processes, the order of the processes, the contents of the database, the structure of the screens and others can be modified if necessary in accordance with the spirit of the present invention.

INDUSTRIAL APPLICABILITY

As described above, the present invention is useful in that even a noncontact type device can take a precise image by adjusting exposure to light in accordance with a distance between the image taking device and the subject.

CLAIMS:

1. An image taking device for taking an image of an object by focusing reflected light from the object on a light
5 receiving portion, comprising:

a measuring portion for measuring a distance between the object and the image taking device; and

an exposure control portion for controlling exposure time of the light receiving portion upon taking an image in
10 accordance with the measurement result of the measuring portion.

2. An image taking device for taking an image of an object by focusing reflected light from the object on a light receiving portion that converts the light into an electric signal, comprising:

15 a measuring portion for measuring a distance between the object and the image taking device; and

a gain control portion for controlling an output gain of the electric signal in accordance with the measurement result of the measuring portion.

20 3. The image taking device according to claim 1 or 2, further comprising:

a posture determining portion for determining whether or not the subject surface of the object is perpendicular to an axis along a shooting direction of the image taking device; and

25 an image taking control portion for controlling so as to taking an image of the object if it is determined by the posture determining portion that the subject surface of the object is perpendicular to an axis along the shooting direction of the image taking device, wherein

30 the measuring portion measures distances between the

image taking device and at least two points in the subject surface of the object as the distance, and

the posture determining portion determines whether or not the subject surface of the object is perpendicular to the axis along the shooting direction of the image taking device in accordance with the measurement results of the measuring portion for the points.

4. The image taking device according to claim 3, further comprising a guiding portion for guiding so that the subject surface becomes perpendicular to the axis along the shooting direction of the image taking device by producing different signs between the case where it is determined that the subject surface of the object is perpendicular to the axis along the shooting direction of the image taking device and the case where it is determined that the subject surface of the object is not perpendicular to the same.

5. The image taking device according to claim 1 or 2, further comprising:

a still determining portion for determining whether or not the object is still in accordance with the measurement result of the measuring portion that is obtained at an interval of a predetermined time; and

an image taking control portion for controlling so as to take an image of the object if it is determined that the object is still by the still determining portion.

6. The image taking device according to claim 1 or 2, further comprising:

a background storage portion for storing a background image without the object; and

an extracting portion for extracting an image that

includes only the object by comparing the background image with an image obtained by taking an image of the object, wherein

the image taking control portion controls so as to take an image when the distance is not measured by the measuring portion for obtaining the background image.

7. An image taking device for taking an image of a blood vessel pattern of a body, comprising:

a lighting portion for irradiating infrared rays to the body;

a light receiving portion for receiving reflected light of the infrared rays from the body;

a measuring portion for measuring a distance between the body and the image taking device;

an exposure control portion for controlling so that exposure time of the light receiving portion upon taking an image becomes longer as the distance measured by the measuring portion is longer.

8. A method for taking an image of an object by using an image taking device that focuses reflected light from the object on a light receiving portion, the method comprising the steps of:

measuring a distance between the object and the image taking device; and

controlling exposure time of the light receiving portion upon taking an image in accordance with the measurement result.

9. A computer program for controlling an image taking device including a light receiving portion for receiving reflected light from an object and a distance measuring sensor, the computer program makes a computer execute the processes

comprising:

a process for making the distance measuring sensor measure a distance between the object and the image taking device; and

- 5 a process for controlling exposure time of the light receiving portion upon taking an image in accordance with the measurement result.

ABSTRACT OF THE DISCLOSURE

An image taking device (1), which takes an image of an object by focusing reflected light from the object on an image sensor (212), is provided with a distance measuring sensor (27) for measuring a distance between the object and the image taking device (1), and means for controlling exposure time of the image sensor (212) upon taking an image in accordance with a measurement result.



FIG. 1

1

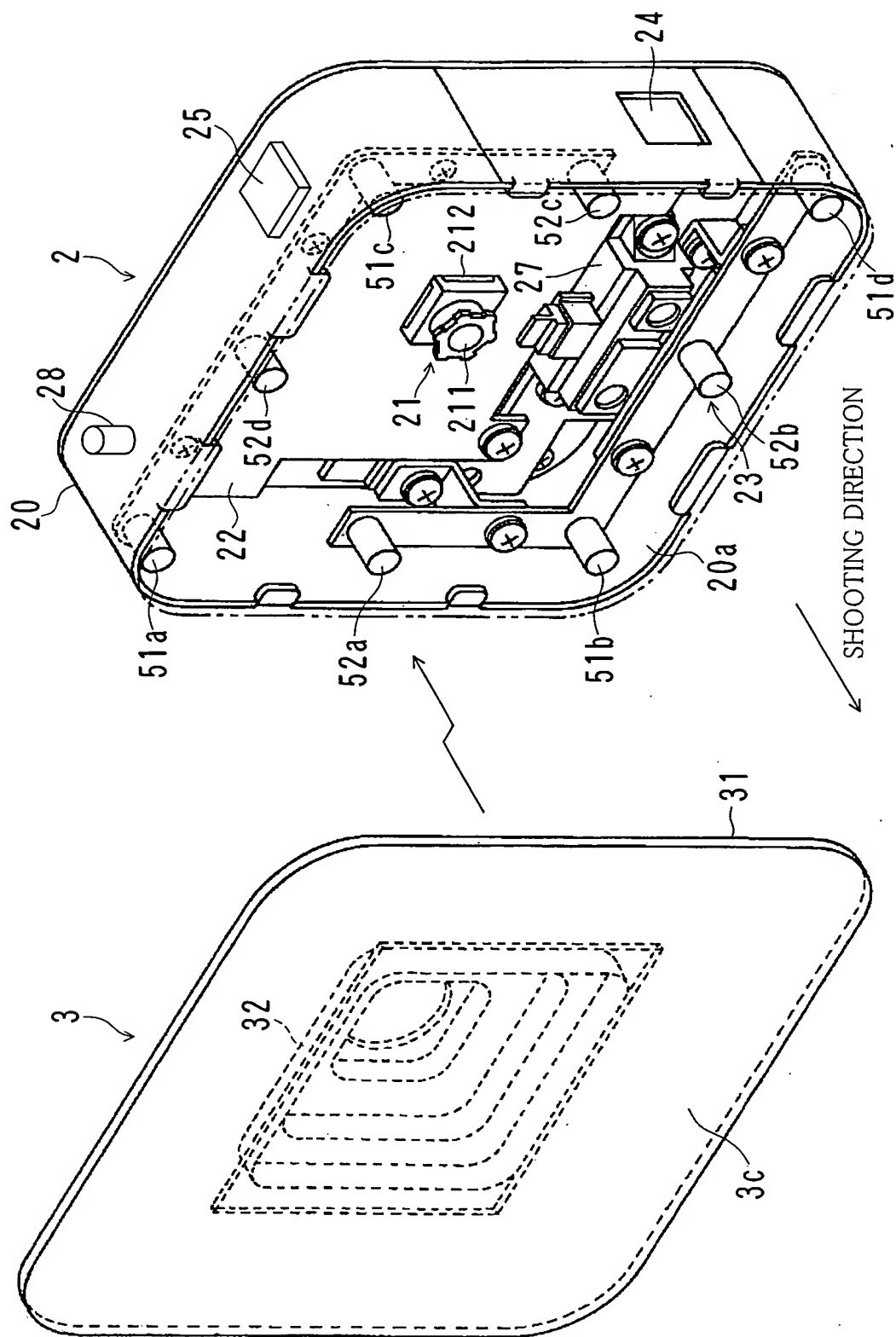




FIG. 2

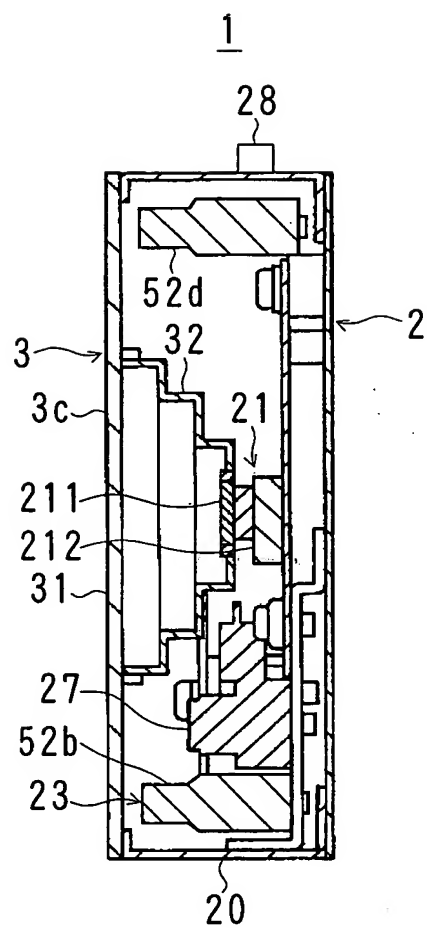




FIG. 3

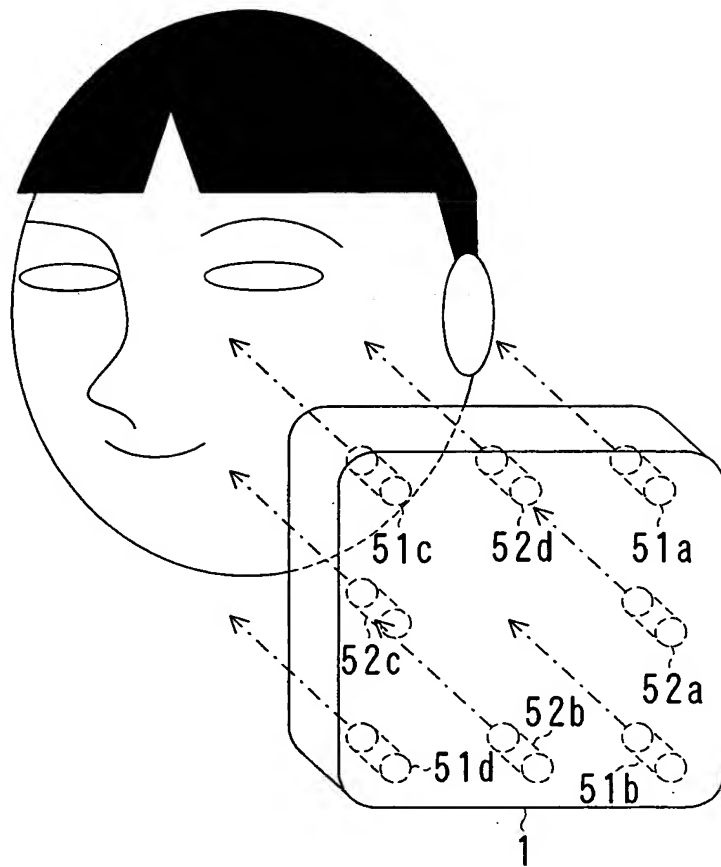




FIG. 4

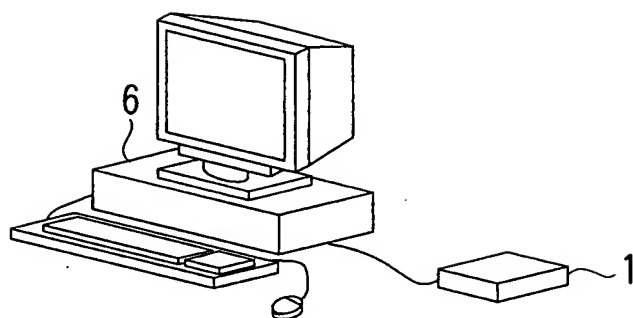




FIG. 5

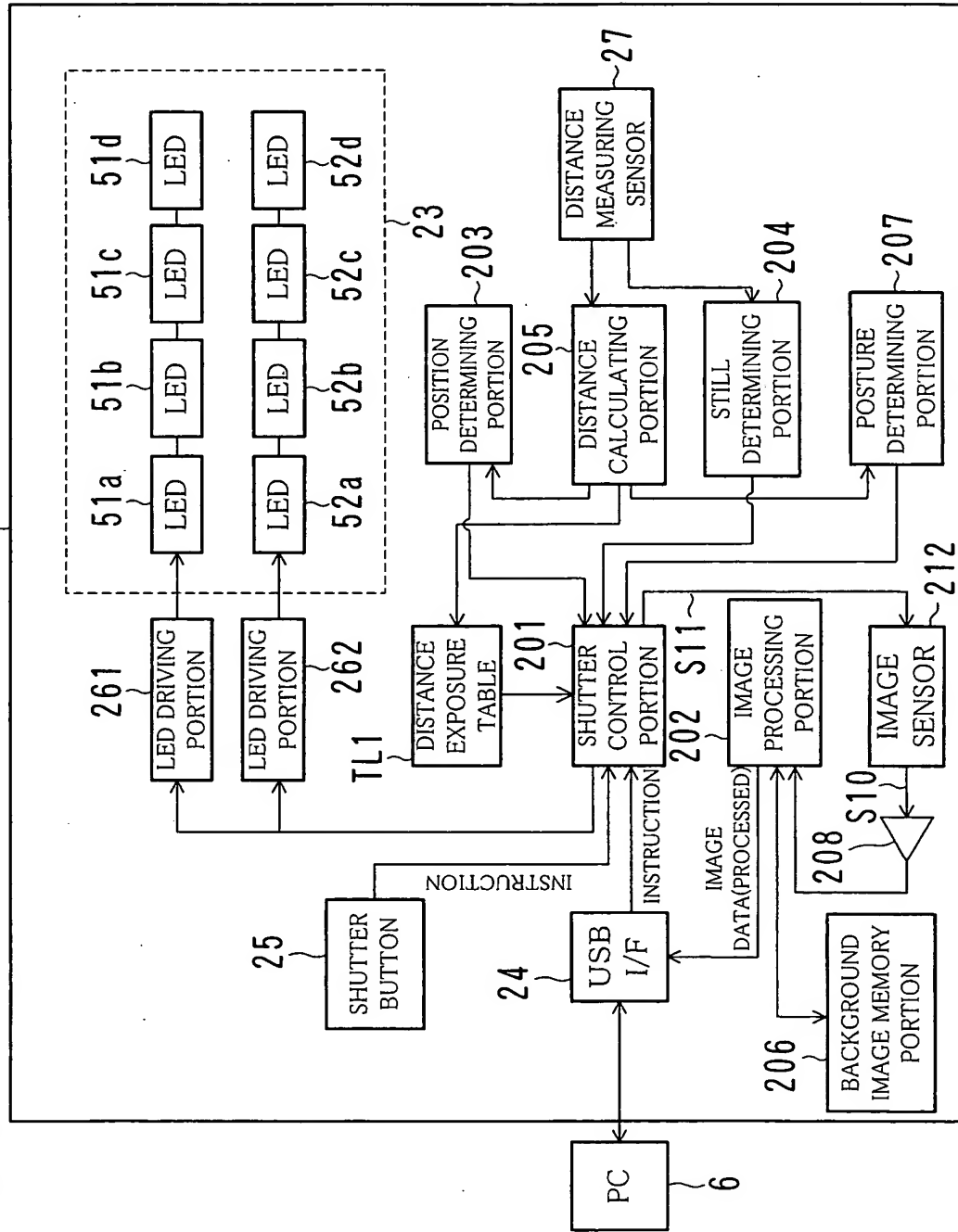




FIG. 6

x: OUTPUT VALUE
(MEASURED VALUE)

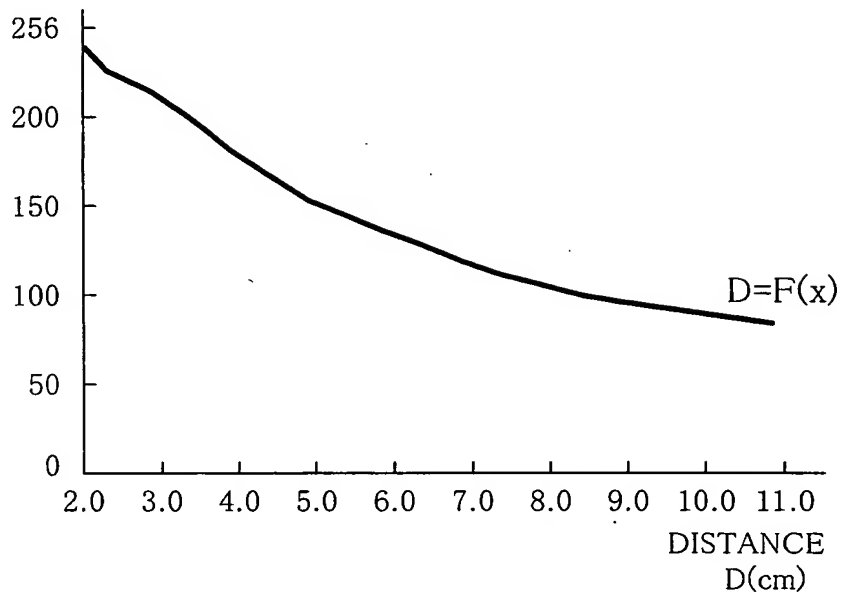




FIG. 7

TL1

OUTPUT VALUE FROM DISTANCE MEASURING SENSOR	DISTANCE (cm)	EXPOSURE TIME (ms)	GAIN
IMPOSSIBLE CONTROL			
235~214	2~3	80	60
213~180	~4	85	60
179~156	~5	85	60
155~136	~6	85	60
135~120	~7	88	60
119~108	~8	90	60
107~99	~9	95	60
98~93	9~	100	60

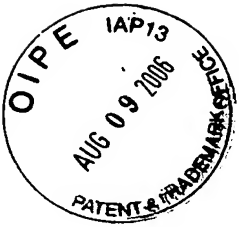


FIG. 8

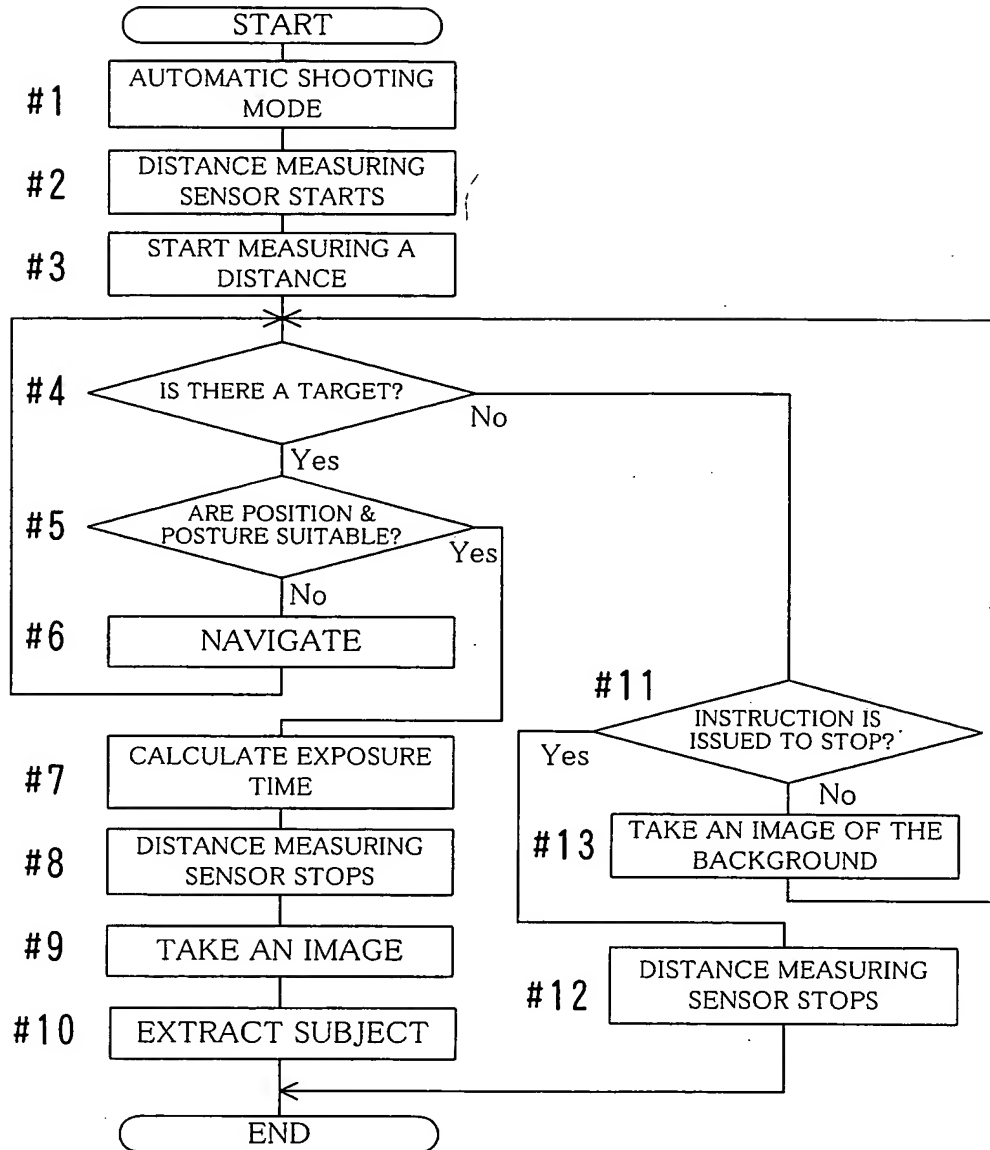




FIG. 9

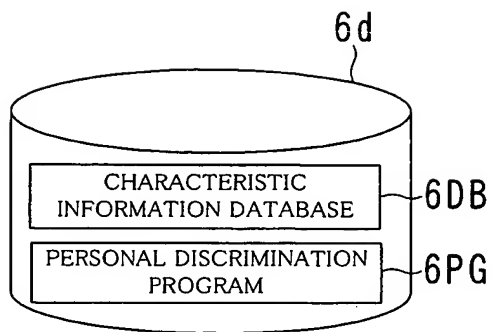




FIG. 10

6DB




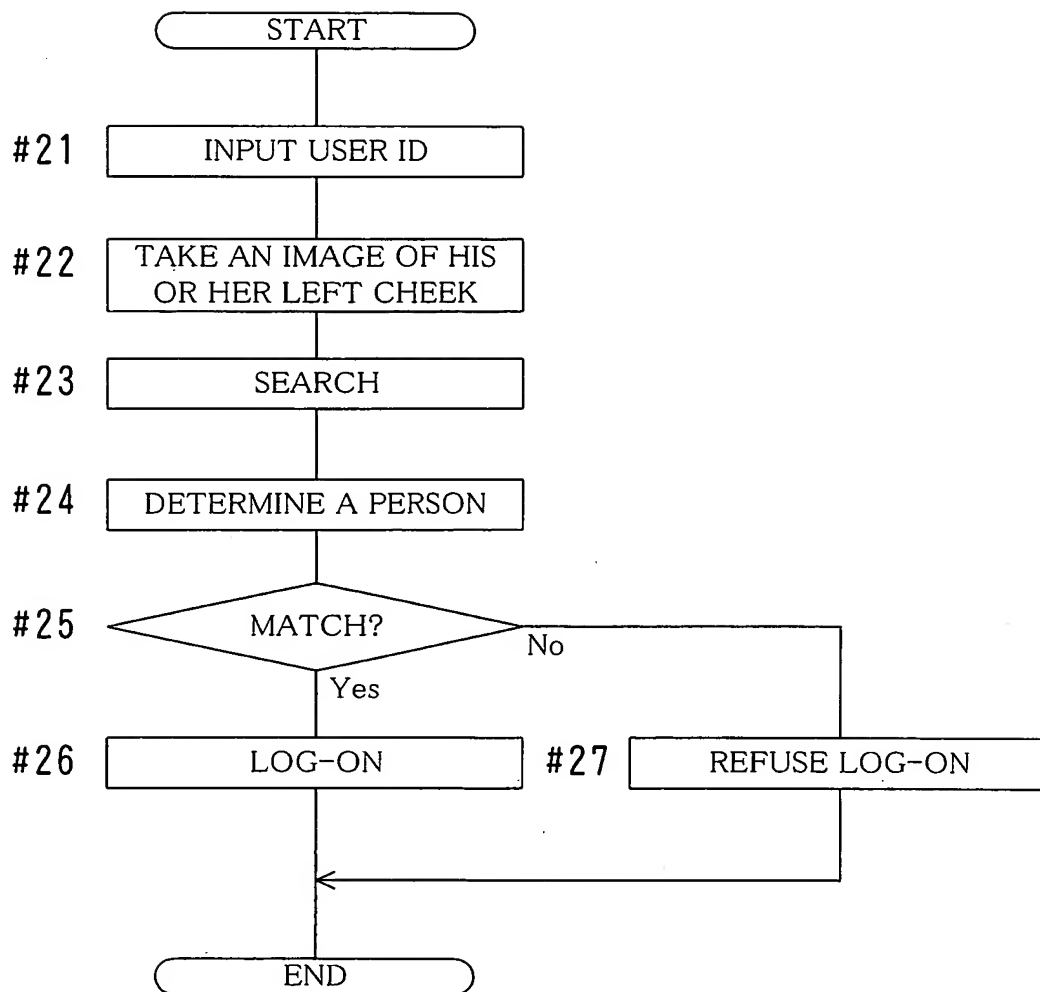
USER ID	CHARACTERISTIC INFORMATION
A001	 71a(71)
A002	 71b(71)
A003	 71c(71)
⋮	⋮



FIG. 11



Declaration and Power of Attorney for Patent Application



特許出願宣言書及び委任状

Japanese Language Declaration

日本語宣言書

私は、以下に記名された発明者として、ここに下記の通り宣言する：

As a below named inventor, I hereby declare that:

私の住所、郵便の宛先そして国籍は、私の氏名の後に記載された通りである。

My residence, post office address and citizenship are as stated next to my name.

下記の名称の発明について、特許請求範囲に記載され、且つ特許が求められている発明主題に関して、私は、最初、最先且つ唯一の発明者である（唯一の氏名が記載されている場合）か、或いは最初、最先且つ共同発明者である（複数の氏名が記載されている場合）と信じている。

I believe I am the original, first and sole inventor (if only one name is listed below) or an original, first and joint inventor (if plural names are listed below) of the subject matter which is claimed and for which a patent is sought on the invention entitled

IMAGE TAKING DEVICE, IMAGE TAKING METHOD AND COMPUTER PROGRAM

上記発明の明細書はここに添付されているが、下記の欄がチェックされている場合は、この限りでない：

the specification of which is attached hereto unless the following box is checked:

☐ _____ の日に出願され、
この出願の米国出願番号または PCT 国際出願番号は、
_____ であり、且つ
_____ の日に補正された出願（該当する場合）

☐ was filed on _____
as United States Application Number or
PCT International Application Number
_____ and was amended on
_____ (if applicable).

私は、上記の補正書によって補正された、特許請求範囲を含む上記明細書を検討し、且つ内容を理解していることをここに表明する。

I hereby state that I have reviewed and understand the contents of the above identified specification, including the claims, as amended by any amendment referred to above.

私は、連邦規則法典第 37 編規則 1.56 に定義されている、特許性について重要な情報を開示する義務があることを認める。

I acknowledge the duty to disclose information which is material to patentability as defined in Title 37, Code of Federal Regulations, Section 1.56.

Japanese Language Declaration

(日本語宣言書)

私は、ここに、以下に記載した外国での特許出願または発明者証の出願、或いは米国以外の少なくとも一国を指定している米国法典第35編第365条(a)によるPCT国際出願について、同第119条(a)-(d)項又は第365条(b)項に基づいて優先権を主張するとともに、優先権を主張する本出願の出願日より前の出願日を有する外国での特許出願または発明者証の出願、或いはPCT国際出願については、いかなる出願も、下記の枠内をチェックすることにより示した。

I hereby claim foreign priority under Title 35, United States Code, Section 119(a)-(d) or 365(b) of any foreign application(s) for patent or inventor's certificate, or 365(a) of any PCT International application which designated at least one country other than the United States listed below and have also identified below, by checking the box, any foreign application for patent or inventor's certificate, or PCT International application having a filing date before that of the application for which priority is claimed.

Prior Foreign Application(s)

外国での先行出願

Priority Not Claimed

優先権主張なし

(Number) (番号)	(Country) (国名)
------------------	-------------------

(Day/Month/Year Filed) (出願日/月/年)

☐

(Number) (番号)	(Country) (国名)
------------------	-------------------

(Day/Month/Year Filed) (出願日/月/年)

☐

私は、ここに、下記のいかなる米国仮特許出願についても、その米国法典第35編第119条(e)項の利益を主張する。

I hereby claim the benefit under Title 35, United States Code, Section 119(e) of any United States provisional application(s) listed below.

(Application No.) (出願番号)	(Filing Date) (出願日)
-----------------------------	------------------------

(Application No.) (出願番号)	(Filing Date) (出願日)
-----------------------------	------------------------

私は、ここに、下記のいかなる米国出願についても、その米国法典第35編第120条に基づく利益を主張し、又米国を指定するいかなるPCT国際出願についても、その同第365条(c)に基づく利益を主張する。また、本出願の各特許請求の範囲の主題が、米国法典第35編第112条第1段に規定された態様で、先行する米国出願又はPCT国際出願に開示されていない場合においては、その先行出願の出願日と本国内出願日またはPCT国際出願日との間の期間中に入手された情報で、連邦規則法典第37編規則1.56に定義された特許性に関わる重要な情報について開示義務があることを承認する。

I hereby claim the benefit under Title 35, United States Code, Section 120 of any United States application(s), or 365(c) of any PCT International application designating the United States, listed below and, insofar as the subject matter of each of the claims of this application is not disclosed in the prior United States or PCT International application in the manner provided by the first paragraph of Title 35, United States Code Section 112, I acknowledge the duty to disclose information which is material to patentability as defined in Title 37, Code of Federal Regulations, Section 1.56 which became available between the filing date of the prior application and the national or PCT International filing date of application.

PCT/JP03/03987 (Application No.) (出願番号)	Mar. 28, 2003 (Filing Date) (出願日)
---	---

Pending (Status: Patented, Pending, Abandoned) (現況 : 特許許可、係属中、放棄)

(Application No.) (出願番号)	(Filing Date) (出願日)
-----------------------------	------------------------

(Status: Patented, Pending, Abandoned) (現況 : 特許許可、係属中、放棄)
--

私は、ここに表明された私自身の知識に係わる陳述が真実であり、且つ情報と信ずることに基づく陳述が、真実であると信じられることを宣言し、さらに、故意に虚偽の陳述などを行った場合は、米国法典第18編第1001条に基づき、罰金または拘禁、若しくはその両方により処罰され、またそのような故意による虚偽の陳述は、本出願またはそれに対して発行されるいかなる特許も、その有効性に問題が生ずることを理解した上で陳述が行われたことを、ここに宣言する。

I hereby declare that all statements made herein of my own knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true; and further that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under Section 1001 of Title 18 of the United States Code and that such willful false statements may jeopardize the validity of the application or any patent issued thereon.

Japanese Language Declaration
(日本語宣言書)

委任状： 私は本出願を審査する手続を行い、且つ米国特許商標庁との全ての業務を遂行するために、記名された発明者として、下記の弁護士及び／または弁理士を任命する。(氏名及び登録番号を記載すること)

POWER OF ATTORNEY: As a named inventor, I hereby appoint the following attorney(s) and/or agent(s) to prosecute this application and transact all business in the Patent and Trademark Office connected therewith (list name and registration number).

The attorneys and agents of Staas & Halsey LLP under USPTO Customer No. 21,171.

書類送付先

Send Correspondence to:



21171

PATENT TRADEMARK OFFICE

直通電話連絡先: (氏名及び電話番号)

Direct Telephone Calls to: (name and telephone number)

Telephone: 202-434-1500
Facsimile: 202-434-1501

唯一または第一発明者氏名		Full name of sole or first inventor Satoshi FUKUI	
発明者の署名	日付	Inventor's signature <i>Satoshi Fukui</i>	Date <i>January 6, 2005</i>
住所		Residence Kato, Japan	
国籍		Citizenship Japan	
郵便の宛先		Post Office Address c/o FUJITSU PERIPHERALS LIMITED, 35, Saho, Yashiro-cho, Kato-gun, Hyogo 673-1447 Japan	
第二共同発明者がいる場合、その氏名		Full name of second joint inventor, if any Takayuki SUGIURA	
第二共同発明者の署名	日付	Second inventor's signature <i>Takayuki Sugiura</i>	Date <i>January 6, 2005</i>
住所		Residence Kato, Japan	
国籍		Citizenship Japan	
郵便の宛先		Post Office Address c/o FUJITSU PERIPHERALS LIMITED, 35, Saho, Yashiro-cho, Kato-gun, Hyogo 673-1447 Japan	

(第三以下の共同発明者についても同様に記載し、署名をすること)

(Supply similar information and signature for third and subsequent joint inventors.)

第三共同発明者がいる場合、その氏名		Full name of third joint inventor, if any Atsushi MIKI	
第三共同発明者の署名	日付	third inventor's signature <i>Atsushi Miki</i>	Date <i>January 18, 2005</i>
住所		Residence Kato, Japan	
国籍		Citizenship Japan	
郵便の宛先		Post Office Address c/o FUJITSU PERIPHERALS LIMITED, 35, Saho, Yashiro-cho, Kato-gun, Hyogo 673-1447 Japan	
第四共同発明者がいる場合、その氏名		Full name of fourth joint inventor, if any Shuji KIMURA	
第四共同発明者の署名	日付	fourth inventor's signature <i>Shuji Kimura</i>	Date <i>January 6, 2005</i>
住所		Residence Kato, Japan	
国籍		Citizenship Japan	
郵便の宛先		Post Office Address c/o FUJITSU PERIPHERALS LIMITED, 35, Saho, Yashiro-cho, Kato-gun, Hyogo 673-1447 Japan	
第五共同発明者がいる場合、その氏名		Full name of fifth joint inventor, if any Kiyoshi CHINZEI	
第五共同発明者の署名	日付	fifth inventor's signature <i>Kiyoshi Chinzei</i>	Date <i>February 2, 2005</i>
住所		Residence Kato, Japan <i>Daito, Japan</i>	
国籍		Citizenship Japan	
郵便の宛先		Post Office Address c/o FUJITSU PERIPHERALS LIMITED, <i>c/o FUNAI ELECTRIC</i> 35, Saho, Yashiro-cho, Kato-gun, Hyogo 673-1447 Japan. <i>7-1, 7-chome, Nakagaito, Daito, Osaka 574-0031, Japan</i>	

第六共同発明者がある場合、その氏名		Full name of sixth joint inventor, if any Mieko NAKANO	
第六共同発明者の署名	日付	sixth inventor's signature Mieko Nakano	Date Jan. 18, 2005
住所		Residence Kato, Japan	
国籍		Citizenship Japan	
郵便の宛先		Post Office Address c/o FUJITSU PERIPHERALS LIMITED, 35, Saho, Yashiro-cho, Kato-gun, Hyogo 673-1447 Japan	
第七共同発明者がある場合、その氏名		Full name of seventh joint inventor, if any Naoyuki FUJIMOTO	
第七共同発明者の署名	日付	seventh inventor's signature Naoyuki Fujimoto	Date Jan. 18, 2005
住所		Residence Kato, Japan	
国籍		Citizenship Japan	
郵便の宛先		Post Office Address c/o FUJITSU PERIPHERALS LIMITED, 35, Saho, Yashiro-cho, Kato-gun, Hyogo 673-1447 Japan	
第八共同発明者がある場合、その氏名		Full name of eighth joint inventor, if any Mitsuhiro GOTOH	
第八共同発明者の署名	日付	eighth inventor's signature Mitsuhiro Gotoh	Date Jan. 18, 2005
住所		Residence Kato, Japan	
国籍		Citizenship Japan	
郵便の宛先		Post Office Address c/o FUJITSU PERIPHERALS LIMITED, 35, Saho, Yashiro-cho, Kato-gun, Hyogo 673-1447 Japan	

第九共同発明者がある場合、その氏名		Full name of ninth joint inventor, if any Toshio ENDOH	
第九共同発明者の署名	日付	ninth inventor's signature <i>Toshio Endoh</i>	Date Jan. 11, 2005
住所		Residence Kawasaki, Japan	
国籍		Citizenship Japan	
郵便の宛先		Post Office Address c/o FUJITSU LIMITED, 1-1, Kamikodanaka 4-chome, Nakahara-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa 211-8588 Japan	
第十共同発明者がある場合、その氏名		Full name of tenth joint inventor, if any Takahiro AOKI	
第十共同発明者の署名	日付	tenth inventor's signature <i>青木 隆浩</i>	Date Jan. 11, 2005
住所		Residence Kawasaki, Japan	
国籍		Citizenship Japan	
郵便の宛先		Post Office Address c/o FUJITSU LIMITED, 1-1, Kamikodanaka 4-chome, Nakahara-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa 211-8588 Japan	
第十一共同発明者がある場合、その氏名		Full name of eleventh joint inventor, if any Mitsuaki FUKUDA	
第十一共同発明者の署名	日付	eleventh inventor's signature <i>Mitsuaki Fukuda</i>	Date Jan. 11, 2005
住所		Residence Kawasaki, Japan	
国籍		Citizenship Japan	
郵便の宛先		Post Office Address c/o FUJITSU LIMITED, 1-1, Kamikodanaka 4-chome, Nakahara-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa 211-8588 Japan	

第十二共同発明者がある場合、その氏名		Full name of twelfth joint inventor, if any Masaki WATANABE	
第十二共同発明者の署名	日付	twelfth inventor's signature <i>Masaki Watanabe</i>	Date Jan. 11, 2005
住所		Residence Kawasaki, Japan	
国籍		Citizenship Japan	
郵便の宛先		Post Office Address c/o FUJITSU LIMITED, 1-1, Kamikodanaka 4-chome, Nakahara-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa 211-8588 Japan	
第十三共同発明者がある場合、その氏名		Full name of thirteenth joint inventor, if any Shigeru SASAKI	
第十三共同発明者の署名	日付	thirteenth inventor's signature <i>Shigeru Sasaki</i>	Date Jan. 11, 2005
住所		Residence Kawasaki, Japan	
国籍		Citizenship Japan	
郵便の宛先		Post Office Address c/o FUJITSU LIMITED, 1-1, Kamikodanaka 4-chome, Nakahara-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa 211-8588 Japan	
第十四共同発明者がある場合、その氏名		Full name of fourteenth joint inventor, if any	
第十四共同発明者の署名	日付	fourteenth inventor's signature	Date
住所		Residence	
国籍		Citizenship	
郵便の宛先		Post Office Address	